

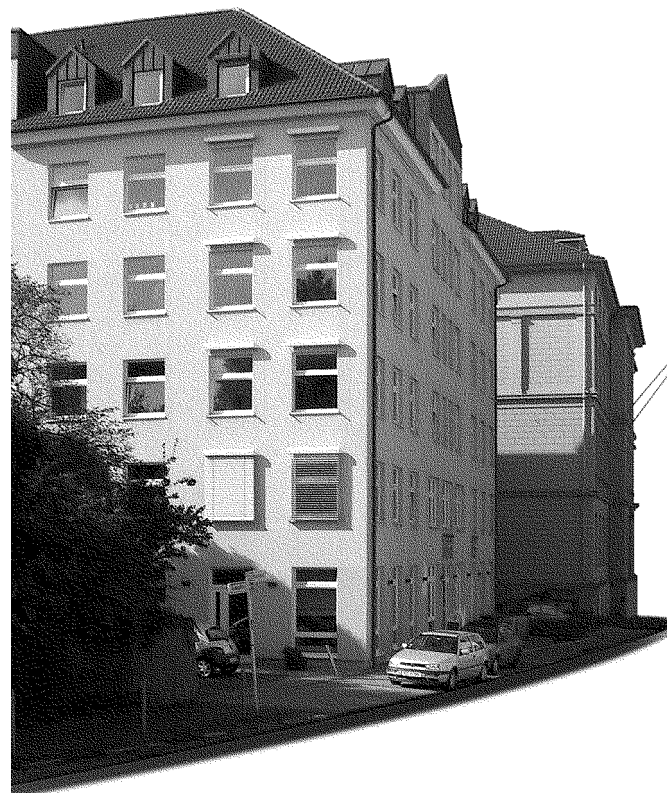
**Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie GmbH**

Döppersberg 19
42103 Wuppertal
Telefon: 02 02/24 92-0
Telefax: 02 02/24 92-108

ISBN 3-929944-68-5

Jahrbuch 2004/05

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie



Wuppertal Institut
für Klima
Umwelt
Energie

**Wissenschaftszentrum
Nordrhein-Westfalen**
Institut Arbeit
und Technik



Kulturwissenschaftliches
Institut

**Wuppertal Institut für
Klima, Umwelt, Energie
GmbH**

Jahrbuch 2004/05

NRW.

Bernd Brouns, Stefan Lechtenböhmer, Jochen Luhmann¹

„Kyoto plus“ – Strategien globaler Klimapolitik im 21. Jahrhundert

Die internationalen Bemühungen zum Schutz des Klimas treten in eine neue Phase. Das Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls am 16. Februar 2005, mehr als sieben Jahre nach seiner Aushandlung, markierte einen vorläufigen Abschluss der ersten Phase multilateraler Klimapolitik, die auf dem Weltgipfel für Umwelt und Entwicklung in Rio 1992 ihren Anfang nahm. War mit der dort verabschiedeten Klimarahmenkonvention ein institutioneller Rahmen für internationale Klimapolitik geschaffen worden, so haben die dem Kyoto-Protokoll beigetretenen Industriestaaten nun erstmals rechtlich verbindliche Pflichten zur Begrenzung ihrer Treibhausgasemissionen übernommen. Die Architektur internationaler Klimapolitik hat damit zweifellos eine tragende Säule erhalten, doch bedarf es deren Ausbaus und der Installation weiterer Säulen, damit die Statik der „größten Herausforderung für die Weltgemeinschaft“ (Blair 2004) angemessen ist.

Die nun beginnende „Kyoto plus“-Phase wird deutlich multidimensionaler als bisher gestaltet sein müssen. Einerseits geht es in den nächsten Jahren um die Fortschreibung des Kyoto-Protokolls. Das Protokoll beinhaltet bisher nur Emissionsziele für den Zeitraum 2008 bis 2012, ist jedoch als dynamisches Vertragswerk angelegt. So sieht es vor, dass die Kyoto-Vertragsstaaten bereits auf ihrem ersten Treffen in Montreal (November/Dezember 2005) einen Verhandlungsprozess initiieren, um Ziele und Maßnahmen für die Zeit nach 2012 zu verabreden. „Kyoto plus“ bedeutet in diesem Fall schlicht die kontinuierliche Weiterentwicklung des Protokolls zu einem „Kyoto-2“, „Kyoto-3“, „Kyoto-4“ usw.

Eine entscheidende Voraussetzung für ein erfolgreiches Gelingen dieser Verhandlungen ist die Umsetzung der bestehenden völkerrechtlichen Pflichten in konkrete Maßnahmen auf nationaler (und europäischer) Ebene. Die Implementierung von „Kyoto-1“ und Folgeabkommen ist eine weitere Dimension

¹ Der vorliegende Text basiert auf Ergebnissen mehrerer Forschungsprojekte des Wuppertal Instituts zur internationalen Klima- und Energieeffizienzpolitik und will Akteuren der nationalen und internationalen Klimapolitik sowie der interessierten Öffentlichkeit Vorschläge für Strategien zukünftiger Klimaschutzpolitik zur Diskussion stellen. In diesen Beiträgen sind zahlreiche konstruktive Hinweise von Peter Hennicke, Hermann E. Ott, Wolfgang Sterk, Stefan Thomas und Bettina Wittneben eingeflossen.

von „Kyoto plus“, die unmittelbar auf die internationale Ebene rückwirken wird. Gerade weil die Umsetzung der Kyoto-Ziele bisher in vielen Industriestaaten eher schleppend verläuft, wird dieser nationalen Dimension entscheidende Bedeutung für die zukünftigen internationalen Bemühungen zukommen. Der Start des europäischen Emissionshandels im Januar 2005 war hier ein viel versprechender Schritt.

Neben den Rahmensetzungen über Emissionsziele und klimapolitische Instrumente hängt Klimaschutz auch von der Verfügbarkeit und Nutzung klimafreundlicher Technologieoptionen ab. Es bedarf daher zwischenstaatlicher Kooperationen zur Unterstützung der Entwicklung, vor allem aber des Markteintritts entsprechender Technologien. Diesem Ziel folgten einige der klimapolitischen Initiativen der jüngeren Vergangenheit wie der „Renewables“-Prozess und die „Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate“ zwischen den USA, Australien, Japan, China, Indien und Südkorea. Diese Technologie orientierte „Kyoto plus“-Dimension setzt auf die internationale Koordinierung von Maßnahmen zur Schaffung von Klimaschutzmärkten und ist damit ein wichtiges Komplement zum klimapolitischen Verhandlungsprozess unter der Klimarahmenkonvention und dem Kyoto-Protokoll. Man darf jedoch nicht die Augen davor verschließen, dass in der gegenwärtigen politischen Landschaft dieser Pfad von einigen Akteuren eher als Alternative denn als Ergänzung der „klassischen“ Klimapolitik unter der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls begriffen wird.

Alle diese „Kyoto plus“-Dimensionen haben gemeinsam, dass sie auf die Minderung von Emissionen abzielen, letztlich den Weg in ein „solares“ Zeitalter ebnen wollen. Mit fortschreitendem Klimawandel wird jedoch zunehmend deutlich, dass die Bewältigung des Klimaproblems nicht mehr nur eine Frage der Bekämpfung seiner Ursachen ist, sondern dass Klimapolitik auch die rechtzeitige Anpassung an die Folgen des heute schon nicht mehr vermeidbaren Wandels umfassen muss. Diese andere Seite der Medaille „Klimapolitik“ und hier vor allem die Unterstützung der durch den Klimawandel verwundbarsten Regionen und Menschen wird seit dem Klimagipfel von Neu Delhi (2002) zunehmend zum weiteren Angelpunkt der internationalen Klimaverhandlungen. Gleichzeitig bestehen insofern Wechselwirkungen zur Medallenseite der Emissionsminderung, als dass von vielen Entwicklungsländern die Schlüsselfrage ihrer zukünftigen Rolle beim globalen Klimaschutz an die Frage der Übernahme von Verantwortung für die Opfer des Klimawandels durch die Industriestaaten geknüpft wird.²

2 Weitere Ausführungen zur gegenseitigen Bedingtheit von Anpassungs- und Emissionsminderungspolitik für die Fortentwicklung des Klimaregimes finden sich in Ott et al. (2004).

Das Kyoto-Protokoll

Auf der 3. Vertragsstaatenkonferenz (COP 3) der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC), die 1997 im japanischen Kyoto stattfand, wurde das Kyoto-Protokoll verabschiedet. In dem Protokoll verpflichten sich die im Annex I der Klimarahmenkonvention aufgeführten Industriestaaten völkerrechtlich verbindlich, ihre Emissionen der wichtigsten Treibhausgase – unter anderem Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) – im Zeitraum 2008 bis 2012 gemeinsam um mindestens 5 Prozent unter das Niveau von 1990 zu senken. Dabei haben die einzelnen Länder unterschiedlich hohe Emissionsbegrenzungspflichten akzeptiert (z. B. EU (15): – 8 Prozent, USA: – 7 Prozent, Japan: – 6 Prozent, Russland ± 0 Prozent, Australien: +8 Prozent). Das Gesamtziel der EU wurde unter den 15 Mitgliedsstaaten von 1997 aufgeteilt. So will Deutschland um – 21 Prozent, Großbritannien um – 12,5 Prozent und Frankreich um ± 0 Prozent vermindern, während beispielsweise ein weniger stark entwickelter Staat wie Spanien seine Emissionen um 15 Prozent ansteigen lassen darf (UNFCCC 2002). Das Protokoll führt darüber hinaus die drei sog. Kyoto-Mechanismen (Emissionshandel, Joint Implementation, Clean Development Mechanism) ein, die mit dem Ziel einer kosteneffizienten Erfüllung der Emissionsziele einen Handel von Emissionsberechtigungen zwischen Staaten ermöglichen. Nach der russischen Ratifizierung im November 2004 ist das Kyoto-Protokoll am 16. Februar 2005 in Kraft getreten. Bislang sind außer den USA und Australien alle Industriestaaten und viele Entwicklungsländer dem Protokoll beigetreten – im Oktober 2005 umfasste die Gruppe der Kyoto-Mitgliedsparteien 155 Staaten.

Nähere Informationen zum Text und zur Entwicklung des Kyoto-Protokolls finden sich auf <http://unfccc.int> sowie in Oberthür/Ott (1999).

In diesem Beitrag legen wir jedoch den Fokus auf die internationale Dimension von Klimaschutzpolitik im Sinne einer langfristigen integrierten Emissionsminderungspolitik, die darauf abzielt, die Folgen des Klimawandels auf ein vertretbares Maß zu beschränken.

Die klimapolitische Herausforderung zum Ende der ersten Kyoto-Periode

Der Wandel des Klimas gehört zur Geschichte der Erde wie das Auf- und Untergehen von Sonne und Mond. Er ist Ausdruck der Beziehung der Erde zur Sonne und zu ihren Geschwisterplaneten. Die verändert sich stetig mit dem Lauf der Gestirne und wiederholt sich darin nach immer ähnlichen Mustern. In diesen rhythmischen und allmählichen Wandel, wie er dem Menschen vorgegeben ist, ist dieser neuerdings wie ein neues Gestirn hineingestoßen. In wenig mehr als einem Jahrhundert hat er sich in eine Machtposition in seiner Beziehung zur Erde, seiner Lebensbasis, katapultiert, die der Sonne Konkurrenz macht

– die vom Menschen verursachte Änderung der planetaren Strahlungsbilanz übersteigt inzwischen die von Sonnenschwankungen und verläuft zudem viel schneller.

Der machtvolle Eingriff des Menschen hat einen Namen: „anthropogener Klimawandel“. Veranlasst wird er vor allem dadurch, dass der Mensch den Gehalt an Treibhausgasen in der Erdatmosphäre steigert. Mit dem Ausgang des 19. Jahrhunderts lag der Gehalt von Kohlendioxid in der Atmosphäre bei 280 Millionstel Anteilen (ppmv): Das hört sich sehr wenig an – wieso die Änderung von etwas so Kleinem, selbst dessen Verdoppelung, bedeutend sein können soll, ist nur schwer einzusehen. Ein alternatives Maß für den menschlichen Einfluss mittels der Treibhausgase ist die Erhöhung der Erdmitteltemperatur, die von dem Mehr an Treibhausgasen ausgelöst wird. Plus 3 Grad Celsius als Folge einer Verdoppelung der Treibhausgaskonzentration gegenüber vorindustrieller Zeit, lautet dann die mutmaßlich gleichwertige Aussage – für die bedarf es aber nicht mehr nur eines Messergebnisses, sondern schon ganzer Klimamodelle. Doch auch wenn man dieses Maß verwendet, ist ein ähnliches Reaktionsmuster zu erwarten, das folgendermaßen aussieht: „Nun werden also auch bei uns in Deutschland Idealtemperaturen wie auf Mallorca üblich werden – was sollte man dagegen haben?“ Solche affirmativen Reaktionen sind absehbar. Deshalb wird hier ein drittes Maß benutzt: die Energie, den zusätzlichen Antrieb für atmosphärische Vorgänge, den der Mensch insbesondere mit der Veränderung des Gehalts an Treibhausgasen veranlasst. Gemessen wird er in Watt absorbierter Sonnenstrahlung pro Quadratmeter Erdoberfläche (W/m^2). Das ist ein Maß für die „Macht“ des Menschen. Es hat den Vorzug, dass man es mit erdgeschichtlich formenden Kräften vergleichen kann und es dadurch den willkürlichen Eindruck von Kleinheit verliert.

Wir leben gegenwärtig in einer Warmzeit, die vor rund 12 000 Jahren begann. Davor hat es während der letzten 700 000 Jahre Erdgeschichte einen regelmäßigen Wechsel von Eis- und Warmzeiten gegeben, die von Änderungen in der Beziehung der Erde zur Sonne und zu ihren Geschwisterplaneten ausgelöst wurden. Dieser Wechsel hat sich in Änderungen des Gehalts an Treibhausgasen ausgedrückt. Dessen Auf und Ab entspricht im Maximum einer Antriebsänderung in Höhe von rund $1,5 \text{ W/m}^2$. Mit dem Ende des vorindustriellen Zeitalters ist der Mensch vom oberen Rand dieser Spannweite aus gestartet. Nun, nach gut 130 Jahren, haben wir einen zusätzlichen Antrieb in Höhe von $2,5 \text{ Watt}$ „aufgesattelt“,³ und wir nähern uns etwa $3,5 \text{ W/m}^2$, entsprechend einer

3 Bei diesen Zahlen könnte man erwarten, dass längst wieder eine Instabilität („Eiszeit“) ausgebrochen oder zumindest veranlasst sein müsste. Weshalb die Situationen trotz gleichem oder sogar größerem „externen forcings“ unterschiedlich sind, weshalb die gegenwärtige Warmzeit dennoch einigermaßen stabil ist, ist in Luhmann (2005a) erklärt.

Verdoppelung des Gehalts an Treibhausgasen.⁴ Bislang ist keine Tendenz in Sicht, dass der Anstieg bei $3,5 \text{ Watt}$ ein Ende finden wird.

Dominant unter den Treibhausgasen ist Kohlendioxid. Die anderen anthropogenen Treibhausgase sind nicht unbedeutend – blicken wir zurück auf die in der Vergangenheit angehäuften Altlast, so macht sie etwa 40 Prozent aus, wenn wir nach vorne schauen, vielleicht noch 20 Prozent (WRI 2005). Kohlendioxid ist das Produkt eines elementaren Lebensvorgangs, der Verbrennung von organischen Kohlenstoffverbindungen zur Gewinnung der darin enthaltenen Bindungsenergie. Leben wäre aber nicht möglich ohne einen Umkehrprozess dazu, die Photosynthese, bei der, unter Zuführung von Sonnenenergie, Wasser in seine beiden Ausgangsstoffe zerlegt wird und mit deren Hilfe Kohlendioxid zu Kohlenwasserstoffverbindungen reduziert wird.

Beide elementaren Lebensprozesse koexistierten lange in einem erdgeschichtlich eingespielten Gleichgewicht von Werden und Vergehen. Dann aber begann der Mensch mit der Erfindung der Dampfmaschine dieses Gleichgewicht gegen Ende des 18. Jahrhunderts zu stören. Unter dem Titel „Industrielle Revolution“ hat er auf den Bestand an fossilen Brennstoffen zugegriffen, zur Aneignung des darin gespeicherten „Schatzes“ an Sonnenenergie. Damit hat er eine von ihm vorgefundene Grenze, seine Verwiesenheit auf *Energieflüsse*, gesprengt. Heute verfeuert der Mensch in einem einzigen Jahr etwa so viel an fossilen Energieträgern, wie in einem Zeitraum von etwa einer Million Jahren aus Sonnenenergie entstanden sind. Auch diese Verbrennung selbst stellt einen zusätzlichen menschlichen Antrieb innerhalb des Energiebudgets der Atmosphäre dar. Doch der Antriebseffekt aufgrund des dabei entlassenen Kohlendioxids liegt um etwa den Faktor einhundert über der direkten Antriebswirkung, also der Wirkung, um deretwillen wir die Energieträger verbrennen.

Zu der Frage nach dem Verbleib des Kohlendioxids, dieses hochpotenten Abfallprodukts der Verbrennung, hat der Mensch sich im Vorhinein, in den Frühphasen der Industrialisierung, keine Gedanken gemacht. Wenn es für den erhöhten Zufluss an Kohlendioxid keinen erhöhten Abfluss gibt, wenn also durch menschlichen Einfluss mehr Treibhausgase in die Atmosphäre gelangen, als „natürlicherweise“ wieder entzogen werden, so steigt der Gehalt

4 $1,5 \text{ W/m}^2$ entspricht der Amplitude von 200 bis 280 ppmv, also 80 ppmv Differenz. $3,5 \text{ W/m}^2$ entspricht einer Verdoppelung der Treibhausgaskonzentration gegenüber vorindustrieller Zeit, also + 280 ppmv Differenz. Diese beiden Zahlenverhältnisse lassen erkennen, dass der Zusammenhang von Treibhausgaskonzentration und Strahlungsantrieb nichtlinear ist. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die CO_2 -spezifischen Absorptionsbanden eine Sättigungstendenz aufweisen. Um jedoch die wirkliche Antriebsänderung zu bestimmen, müssen auch Sekundäreffekte durch veränderte Verhaltensweisen der nicht-physikalisch bestimmten Erdkompartimente berücksichtigt werden – die aber lassen eine positive Rückkopplung erwarten.

in der Erdatmosphäre unweigerlich an – von einem dadurch oder auch auf anderen Wegen genommenen Einfluss des Menschen auf die Ableitfähigkeit des „Natur“-Systems ganz zu schweigen. So ist es nun auch gekommen. Ein zentraler Pfeiler des Projekts „Industrialisierung“ trägt nicht mehr. Das ist eine Einsicht, für die die Wissenschaft sich in den 1970er Jahren geöffnet hat und die etwa in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre den politischen Raum erreichte. Dessen ungeachtet wird das Projekt weiter ausgebaut. Ein tieferer Glaube, ein kindlicheres Sich-getragen-Wissen als dieses Bekenntnis durch das Tun ist schwerlich vorstellbar. Es ist ein Tun in der Hoffnung, dass der Pfeiler doch noch trägt oder die Folgen eines Einsturzes schon nicht so arg sein werden. Diese Hoffnung aber ist ohne Grund.⁵

Die mit dem menschengemachten Klimawandel herbeigeführte Herausforderung hat eine Struktur, die man an einer Badewanne erläutern kann. Die Wanne reduzieren wir gedanklich auf drei Eigenschaften: Sie habe eine maximale Füllhöhe, sie fasst somit ein begrenztes Reservoir; und sie habe einen Zufluss sowie einen Abfluss.

Die Wanne steht für die Erdatmosphäre, das Wasser in der Wanne für die Treibhausgase. Das bedeutet: Die Industrienationen haben mit ihrem Einstieg in die Kultur des industriellen Wirtschaftens begonnen, den Hahn über die Kapazität des Abflusses hinaus aufzudrehen. Nach dem Zweiten Weltkrieg drehten sie gleichsam den Hahn bis zum Anschlag auf. Der heute aufgelaufene Reservoir-Effekt: Die Wanne dürfte schon zu etwa 85 Prozent gefüllt sein – während die Weltbevölkerung weiter wächst und die Entwicklungsländer noch gar nicht richtig angefangen haben, ebenfalls in das Projekt „Industrialisierung“ einzusteigen.

Die verschiedenen anthropogenen Treibhausgase sind chemisch, also in ihren Reaktionen mit der Umwelt, völlig unterschiedlich – sie weisen beispielsweise unterschiedliche Verweildauern in der Atmosphäre auf und unterschiedlichste „Nebenwirkungen“ auf Stoffkreisläufe der Natur, insbesondere den Kohlenstoff- und den Stickstoffkreislauf. Auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen sind sie aber doch in einem: in ihrem energetischen Effekt, ihrem gegenwärtigen Strahlungsantrieb, ihrem aktuellen Beitrag zur Erwärmung der Erdatmosphäre.

Ziel der Klimapolitik muss es sein, den Gehalt von Treibhausgasen in der Luft, also – um im Bild zu bleiben – den Wasserspiegel in der Badewanne, nicht immer weiter ansteigen zu lassen. Dieses Ziel ist nicht schon durch eine Stabilisierung der Emissionen zu erreichen, auch dann käme es bald zum Über-

⁵ Vgl. zur Entdeckungsgeschichte der Klimaherausforderung Luhmann (2001) sowie Weart (2003).

lauf. Der Anstieg des Wasserspiegels ist nur zu stoppen, wenn die Emissionen drastisch zurückgeführt werden auf ein präzise definiertes Niveau: auf die Kapazität des Abflusses – wenn also nicht mehr Treibhausgase in die Luft entlassen werden, als abgebaut werden können. Und weiter gilt: Der Überlauf ist nurmehr zu verhindern, wenn dies alsbald und entschieden geschieht.

Kyoto: Ein Anlass für eine Zwischenbilanz

Anlass für diese bilanzierenden Bemerkungen ist der gegenwärtige Stand der multilateralen Klimapolitik. Die befindet sich auf einem Scheitelpunkt. An diesem Punkt kann ein Resümee gezogen werden, um das Ausmaß der verbleibenden Aufgabe zu bestimmen.

Am 16. Februar 2005 trat das Kyoto-Protokoll in Kraft. Das wurde gefeiert, denn damit war eine Ernte endlich eingefahren. Doch nun, da die Ernte eingebracht ist, sind auch die Ernteaufträge bilanzierbar, welche wir zu beklagen haben – „dank“ der weltpolitischen Auseinandersetzungen um das Kyoto-Protokoll.

Nachdem das Klimaproblem politisch entdeckt worden war, stand den führenden Beteiligten unausgesprochen etwa folgender Zeitplan vor Augen: Wir starten im Jahre 1990. Ziel der multilateralen Klimapolitik müsse es sein, die globalen Emissionen von Treibhausgasen bis etwa zum Jahre 2050 auf rund die Hälfte zurückzuführen. Von 1990 bis 2050 sind es drei mal zwanzig Jahre. Wir haben also drei Perioden Zeit für den Erfolg, den wir anstreben. Industrienationen und Entwicklungsländer haben einen unterschiedlichen Anteil am Anwachsen des Problems, dem Gehalt an Treibhausgasen in der Luft, aus diesem Grunde haben die Industriestaaten voranzugehen. In der ersten Periode beginnen die Industriestaaten. Sie schwenken auf einen Pfad der Reduktion der Treibhausgasemissionen ein. In der nächsten Periode folgen die Entwicklungsländer den Pionieren, den Industriestaaten. Und wenn der kollektive Emissionspfad dann das richtige Vorzeichen aufweist, nämlich eines, das nach unten weist, dann ist noch eine Periode Zeit zuzulegen, um das Projekt der Umsteuerung zum Erfolg zu führen. So in etwa die – vielleicht etwas knapp bemessene – Kalkulation. Die erste Periode, die zwanzig Jahre bis zum Jahre 2010, ist dann die Kyoto-Periode geworden, deren Ergebnisse nun im wesentlichen feststehen – an deren Ende wollten die Industriestaaten fünf Prozent weniger Treibhausgase emittieren.

Das Emissionsniveau, von dem aus die Menschheit zu Beginn der 1990er Jahre gestartet ist, können wir heute, dank der klimarechtlich statuierten

Meldepflichten, recht präzise bestimmen: Da entließen Industrienationen und Entwicklungsländer zusammen 30 Gigatonnen pro Jahr (Gt/a) Treibhausgase in die Luft. Das gilt allerdings nur, wenn man „Treibhausgase“ in der Definition gemäß dem sog. „Kyoto-Korb“ versteht. Das Kyoto-Protokoll aber erfasst nicht alle Treibhausgase, für deren Emission der Mensch verantwortlich ist. Das ist bewusst so gemacht worden, es handelte sich beim Kyoto-Protokoll ja nur um einen ersten Schritt der globalen Klimaschutzpolitik, der sich zunächst nur an Industriestaaten richtete.

Die vollständige Aussage muss lauten: Wir sind in Wahrheit von etwa 39 Gt/a aus gestartet. Mit dieser Ergänzung sind weit überwiegend Emissionen von Kohlendioxid aus Entwaldungen oder, wie es technisch heißt, „Änderungen der Landnutzung“ mit erfasst. Im Kyoto-Gase-Korb dagegen wird Kohlendioxid weitgehend beschränkt auf die Quelle „Verbrennung fossiler Energieträger“. Ergänzt sind damit auch die bislang nicht berücksichtigten Emissionen aus „internationalem Transport“, die sich der UN-Logik des Ansatzes bei Territorialstaaten und deren Aufsummation bislang entzogen.

Entwaldungen sind ein Problem gerade etlicher Entwicklungsländer. Die sind eben noch dabei, das nachzuholen, was die Industriestaaten bereits zu Beginn bzw. noch vor der Periode der Industrialisierung gemacht und in einem spezifischen Sinne auch „erledigt“ haben. England zum Beispiel hatte sich zu einem baumlosen Land gemacht: Genau dieser Mangel war es, der im Mutterland der Industrialisierung den entscheidenden Druck erzeugte, auf den vermeintlichen „unterirdischen Wald“, den fossilen Brennstoff Kohle, systematisch zurückzugreifen. Dass die Emissionskategorie „Kohlendioxid aus Entwaldungen“ für die erste Periode, in der die Industriestaaten vorangehen sollten, vernachlässigt wurde, ist zwar verständlich, doch diese Emissionskategorie ist quantitativ bedeutend. Für die Zukunft, in der die Entwicklungsländer mit in die Pflicht genommen werden müssen, ist diese Ausblendung somit aufzuheben. Dieselbe Maßgabe hat für den Sektor „Internationaler Transport“ zu gelten.

Der absehbare Ausgangspunkt am Ende der ersten Kyoto-Periode

Soweit die Definitionen. Nun zur absehbaren Ausgangslage zu Beginn der Nach-2012-Periode – zunächst bei einer Definition von „anthropogene Treibhausgase“ nach dem Kyoto-Korb: Unter dieser Voraussetzung liegt der Ausgangspunkt im Jahre 1990, wie erwähnt, bei etwa 30 Gt/a. Dazu trugen die Industriestaaten

60 Prozent bei, die Entwicklungsländer 40 Prozent. Das Ziel hieß: Rückführung bis zum Jahre 2050 auf die Hälfte. Bei diesem Ausgangspunkt bedeutet das eine Minderung um 15 Gt/a auf eben denselben Wert. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten die Industriestaaten „vorangehen“ – bis 2010. Das gehörte zur stillschweigenden Verabredung zwischen Süd und Nord über zwei Perioden, gleichsam zur „Geschäftsgrundlage“ der Klimakonvention.

Nach zwanzig Jahren muss man feststellen: Der Norden ist seinem Versprechen nicht nachgekommen. Die Treibhausgasemissionen stiegen deutlich an, und das nicht nur in den Ländern, die einen Nachholbedarf haben, sondern auch in den Pionierländern, den Industriestaaten. Der Anstieg von Treibhausgasemissionen beider Gruppen zusammen ist historisch präzedenzlos. Basis dieser Einschätzung sind die pflichtgemäß gelieferten Berichte aus den Industriestaaten einerseits (UNFCCC 2004) sowie Prognosen der Internationalen Energie-Agentur (IEA) für die Entwicklungsländer andererseits (IEA 2004). Nach diesen Quellen haben wir zu erwarten, dass die globalen Emissionen bis 2010, in nur zwei Jahrzehnten, um 15 Gt/a empor geschneit sein werden.

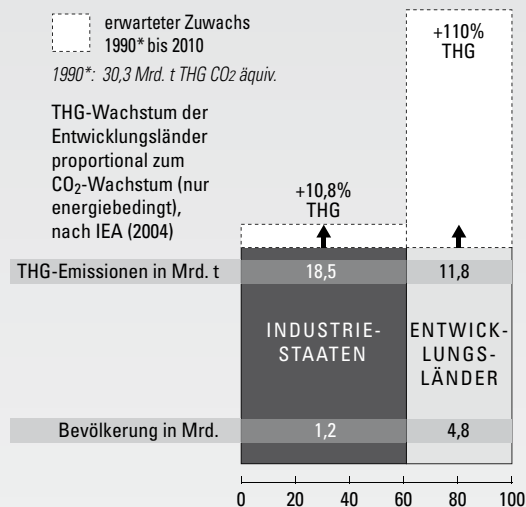
Wie kommt ein solch monströses globales Wachstum zustande? Die Industrieländer tragen dazu etwa 2 Gt/a bei, sie werden mit gut 10 Prozent Zuwachs über die Ziellinie gehen. Das ist weitgehend bestimmt durch das Ausreißerwachstum der USA und Australiens, der beiden „Kyoto-Flüchtlinge“. Entscheidend ist, dass die Emissionen der Industriestaaten als Block nicht sinken, sondern wachsen, also das falsche Vorzeichen aufweisen – damit wird ein falsches Zeichen gesetzt und die Legitimation verspielt, von der Gruppe der Entwicklungsländer ihrerseits Maßnahmen einzufordern.

Die Entwicklungsländer tragen die restlichen 13 Gt/a bei. Darunter dominant China, gefolgt von Indien und der Gruppe Brasilien/Indonesien/Iran sowie der Gruppe der sogenannten OECD-Entwicklungsländer Mexiko/Süd-Korea/Türkei. Der Anteil der Entwicklungsländer an den globalen Treibhausgasemissionen lag im Jahre 1990 bei knapp 40 Prozent, die IEA prognostiziert für die Emissionen von Kohlendioxid ein Wachstum um 110 Prozent. Die „übrigen“ Treibhausgase wurden von der IEA nicht erfasst und wachsen vermutlich nicht mit gleicher Rate wie die aus der Verbrennung, die den IEA-Autoren für den industriellen Nachholvorgang notwenig erscheint. Doch es bleibt der immer noch ausgeblendete Teil von Kohlendioxid aus Entwaldungen, der im Jahr 1990 etwa 8 Gt/a betrug. Deshalb werden die Entwicklungsländer im Jahre 2010 in jedem Falle mindestens 25 Gt/a an Treibhausgasen freisetzen und damit an den Industriestaaten vorbeiziehen, die „nur“ noch 20 Gt/a beitragen.

Das bedeutet: Im Jahre 2010, nach Ablauf von 20 Jahren und damit der ersten von drei Perioden, wird die internationale Staatengemeinschaft mit Emissionen in Höhe von mindestens 45 Gt/a dastehen. Soll das ursprüngliche

Absehbare Ergebnisse der Kyoto-Periode

A Nachholender Ausstoß von Klimagasen



* Basisjahr der Kyoto-Verpflichtung (Quelle: UNFCCC, Okt. 2004).

B Anteilsverschiebung (Segmente) und Wachstum (Kreise)



Ziel bis 2050 weiterhin erreicht werden, so bedarf es dafür nun, nachdem ein Drittel der zur Verfügung stehenden Zeit verstrichen ist, einer Rückführung um doppelt soviel wie im Jahre 1992 angesagt: um nun 30 Gt/a, auf ein Drittel des für 2010 zu erwartenden Volumens. Das ist eine Herausforderung, die zu Beginn der 1990er Jahre jenseits des Vorstellbaren lag.

Die Staaten, insbesondere die Industriestaaten, haben sich mit Unterzeichnung der Klimakonvention dazu verpflichtet, regelmäßig die Angemessenheit der verabredeten bzw. eingegangenen Verpflichtungen zu überprüfen. Dafür müssen Herausforderung, also Ziel, und Stand der Einlösung, also Politik, eruiert und miteinander verglichen werden – die Differenz bestimmt die anstehende Aufgabe. Eine solche Überprüfung war für 1998 vorgesehen, doch wird sie seitdem in schöner Regelmäßigkeit im Rahmen des Konventionsprozesses vertagt. Doch außerhalb des offiziellen Rahmens bereiten sich insbesondere die Kyoto-Staaten auf die im Protokoll verankerte Verpflichtung vor, bis spätestens Ende des Jahres 2005 die Weiterentwicklung des Protokolls zu veranlassen.

So wurden zur Vorbereitung des Treffens der G8 im Juli 2005 wie auch für den EU-Ratsbeschluss im März 2005 erhebliche Anstrengungen zur Fixierung des Umfangs der anstehenden Herausforderung unternommen, gut und präzise erarbeitet, im EU-Fall mit einem Vorlauf von mehreren Jahren.⁶ Das hat zu einem neuen Stand der Problemwahrnehmung geführt. Dem ist die Fokussierung vieler wissenschaftlicher Einzelergebnisse zu verdanken, die bislang nur zerstreut vorlagen. Oder von Ergebnissen, die dem Qualitätssicherungsmaßstab des IPCC nicht genügen, weil sie zu „jung“ erst vorliegen. Erst die Nachfrage seitens der Politik erzwingt eine integrierende Sicht auf das Problem, welches den Wissenschaften zur Beobachtung aufgegeben ist. Von allein geschieht das nicht.

Der aufkeimende Verdacht: Schon über das Ziel hinaus?

Dieser Prozess des Reviews wie der Fokussierung weit auseinanderliegender Einsichten und Indizien hat einen doppelten Verdacht hinsichtlich der Größenordnung bereits veranlasster Folgen des Klimawandels aufkeimen lassen: „Sind wir möglicherweise bereits über das Ziel hinausgeschossen?“

⁶ So wurde im Vorfeld des G8-Gipfels von der britischen Regierung die sog. Exeter-Konferenz „Avoiding dangerous climate change“ (1.–3. Februar 2005) organisiert. Mehr Informationen zur Konferenz sind verfügbar unter <http://www.stabilisation2005.com>.

Unterschätzte Eisschmelzprozesse

Der erste Verdacht: Die Folgen der Temperaturerhöhung in verschiedenen Erdsphären sind vielleicht doch größer als bislang gedacht. Die Spezialisten für die Eisschilde, die Kryowissenschaftler, jedenfalls porträtierten ihre Sphäre bislang als einen „schlummernden Riesen“, nun sprechen sie von einem „erwachenden Riesen“ (Rapley 2005).

Dass er schlummert, gaben die herrschenden Eisschmelzmodelle bislang so her. Die Konsequenz: Für das 21. Jahrhundert erwartet die Wissenschaft „offiziell“, im Dritten Sachstandsbericht des IPCC, einen Anstieg des Meeresspiegels, der bei den Mittelwerten allein auf die Ausdehnung des ozeanischen Wasserkörpers in Folge erhöhter Temperatur sowie Gletscherschmelzen zurückzuführen ist – damit auf 0,35 Meter (IPCC 2001, 641).⁷

Sicher ist aber inzwischen, dass die im IPCC-Bericht verwendeten Eisschmelzmodelle, die die Eispackung auf der Antarktis und den nordpolnahen Landmassen wie Grönland als „schlummernde Riesen“ porträtieren, den faktischen Eisschmelzprozessen, die in den polnahen Regionen in Süd und Nord inzwischen in Augenschein zu nehmen sind, nicht gerecht werden. Sie unterschätzen sie vielmehr massiv (Rahmstorf/Jaeger 2004 und Luhmann 2005b). Die Wissenschaftler des British Antarctic Survey, mit den Vorgängen vor Ort vertraut, nehmen das Bild vom Riesen auf, sprechen aber von seinem Erwachen, wenn auch, aus Vorsicht, mit einem Fragezeichen.

Die „Klimasensitivität“ erdsystemanalytisch korrigiert

Der zweite Verdacht ist möglicherweise noch zentraler. Er hat zum Hintergrund, dass der Zusammenhang von Anstieg der Treibhausgaskonzentration und resultierendem Temperatureffekt bisher als eher „gutmütig“ eingeschätzt wurde. Nun kommt in den Blick, dass a) der Mensch nicht nur über Treibhausgase in das Erdgeschehen mit Rückwirkungen auf das (modellierte) Klimasystem eingreift und b) der erhöhte Gehalt an „Treibhausgasen“ nicht allein energetisch wirkt, wie die Benennung zu glauben verführt, sondern zudem biochemisch vielfältige Folgen auslöst. Chemisch angestoßene Rückkopplungen aus den bislang vernachlässigten Erdsphären lassen erwarten, dass der Zusammenhang in Wahrheit dynamischer und damit für den Menschen dramatischer einzuschätzen sei.

7 Im Mittel gelten die Schmelzwasserbeiträge Grönlands und der Antarktis mit zusammen – 4 cm als Senke, im Maximum beträgt der Meeresspiegelanstieg im 21. Jahrhundert 0,88 m (IPCC 2001, 641).

Um die Bedeutung dieser Blickänderung einschätzen zu können, muss man einen Schritt zurücktreten. Es geht hier um Änderungen, die die Voraussetzungen der speziellen Form berühren, in der üblicherweise und auch bislang in diesem Beitrag die Herausforderung der Klimapolitik formuliert wird. Dazu gehören die Klimamodelle, die wie jedes Modell ein Partialsystem sind – sie stilisieren ein ganz spezielles Verhältnis von innen und außen. Innen ist das „natürliche“ Klimasystem, in seinen Eigenschaften bestimmt aufgrund von Erfahrungen in der Vergangenheit, außen ist der Mensch. Die Kanäle des möglichen menschlichen Einflusses werden definiert (das ist der Akt des „framing“ im Sinne der Politikwissenschaft), d.h. in ganz bestimmten Treibhausgasemissionen gefasst, die Änderung der Gehalte anderer Treibhausgase z.B. wird als interne Rückkopplung aufgefasst und in ihrem Effekt den politisch fokussierten „anthropogenen Treibhausgasen“ zugerechnet – alles andere wird ceteris paribus gelassen.⁸ Ändert sich das in solchen Definitionen gefasste menschliche Verhalten, so ändert dies Werte der darauf bezogenen Parameter des auf diese „Passung“ hin modellierten (!) Klimasystems – das System selbst bleibt in seinen Eigenschaften unverändert. Nur mit Hilfe solcher Unterstellungen und Unterscheidungen kann man die Wirkungen eines veränderten menschlichen Einflusses in computergestützten Klimamodellen errechnen.

Zentraler Parameter zur Beschreibung der Eigenschaften des Modellsystems ist die sog. „Klimasensitivität“. Die Bezeichnung muss man wörtlich nehmen: es bezeichnet die zentrale Eigenschaft eines „Klima“-Systems im engen Sinne, konkret die Temperaturerhöhung aufgrund allein des Effekts im Gefolge einer Veränderung des energetischen Antriebs, die einer Verdoppelung der Konzentration des Treibhausgases Kohlendioxid entspricht. Treibhausgase aber sind nicht nur energetisch, sondern auch chemisch und biologisch wirksam. Führen z.B. solcherart „Neben“-Wirkungen zu Änderungen von Eigenschaften des Erdsystems, die diese zentrale Eigenschaft des modellierten Klimasystems tangieren, dann befindet man sich außerhalb dessen, was mit Klimamodellen üblichen Verständnisses erfasst werden kann. Dasselbe gilt für Einflüsse des Menschen auf weiteren Pfaden als den über Treibhausgase.

Es liegt in dieser Perspektive, dass beispielsweise gefragt wird: Wie mag es um die Sensitivität des Klimasystems stehen, wenn wir uns vorstellen, was mit unseren kleinen Freunden in den Weltmeeren geschehen mag, die die Umwandlung von Kohlendioxid in Kalziumkarbonat und dessen Abtransport

8 Die Bestimmung der Metrik „CO₂-Äquivalente“ bzw. „Global Warming Potential“, Voraussetzung des eindimensionalen Treibhausgasbegriffs und insofern jeglicher Klimapolitik bisherigen Verständnisses, von zwischenstaatlichen Verhandlungen zur Begrenzung von Treibhausgasemissionen bis hin zum Handel mit Emissionsrechten von Treibhausgasen, hat diese Stilisierung zur Voraussetzung.

in den Tiefenozean für uns bislang treu und verlässlich bewerkstelligt haben?⁹ – eine Erhöhung des Kohlensäuregehalts in der Atmosphäre führt schließlich auch zur Versauerung der oberen Meeresschichten und damit deren Lebensraumes. Die Ozeanbiologen jedenfalls rufen Alarm (Turley et al. 2005; Royal Society 2005). Was ist, wenn bei einem Temperaturanstieg an Land, unterstützt durch ertragreichere Niederschläge, die Mikroben sich lustvoll an die Zersetzung des riesigen Kohlenstoffvorrats der Wälder machten, also Kohlendioxid freisetzen? Der lagert nämlich, zumindest bei den borealen Wäldern, nur zu einem Drittel im Holz der Bäume; zu zwei Dritteln aber lagert der Vorrat in der labilen Humus-Auflage der Böden, die den wärmeliebenden Mikroben zugänglich ist. Auch hier geben Wissenschaftler, hier Bodenbiologen, Alarm (Lewis 2005 und Cox 2005).

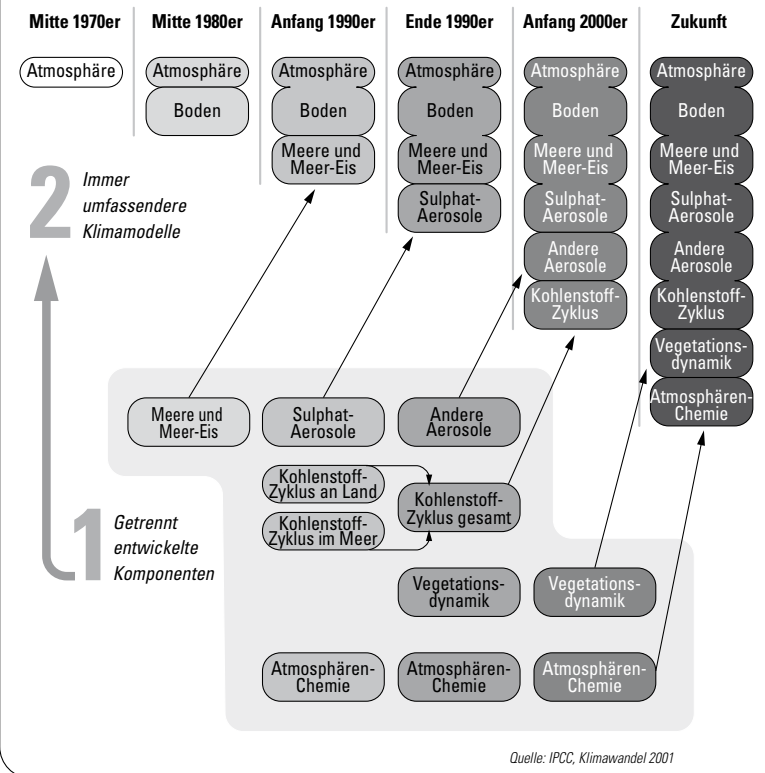
Die Liste von Befürchtungen, die sich in dieser Perspektive ergeben, kann hier nicht mit Anspruch auf Vollständigkeit vorgelegt werden. Es soll nur ergänzend auf drei weitere Implikationen – wohlgernekt allein des Klimawandels – hingewiesen werden, die einen Einfluss auf die Klimasensitivität haben. In völliger Analogie zu den eben gegebenen beiden Beispielen stehen die folgenden Phänomene:

1. Methan aus Auftauen von Permafrostböden,
2. Methanhydrate aus den Ozeanen und in gewisser Weise auch die
3. Aufhebung negativen radiative forcings aus Aerosolvermeidung bei Ausstieg aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe.

Dass auch die „Eigenschaften“ eines Klimamodells als Variable zu nehmen sind, wird von der zuständigen wissenschaftlichen Community auch wahrgenommen. Die „kanonische“ Abbildung ist im Dritten Sachstandsbericht des IPCC, Technical Summary, Box 3, gegeben und listet all die Kompartimente, die eben angedeutet wurden, als „noch zu integrierende“ Modellbausteine auf. Hier wird lediglich darauf hingewiesen, dass die Sprechweise vom „Klima“-Modell dann nicht mehr angemessen ist, dann handelt es sich um „Erdsystemmodelle“. Dass es in beiden Beispielfällen Biologen sind, die auf Zusammenhänge aufmerksam machen, die bislang ausgeblendet worden waren, ist kein Zufall. Der Grund dafür ist systematisch, er ist tief innerwissenschaftlich angelegt: Klimamodelle stilisieren das Phänomen Klima als verallgemeinertes Wetter und damit im wesentlichen physikalisch. Folglich wurde auch der zukünftige anthropogene Klimawandel im ersten Anlauf so modelliert. Das ist eine Schieflage, doch ein Modell ist immer

⁹ Gemeint sind die Plankton-Mikroorganismen mit dem Gattungsnamen „Coccolithophoride“, die bislang 80 Prozent der Leistung übernommen haben, gelösten Kohlenstoff in den Ozeanen als Calciumcarbonat in die tieferen Meeresschichten zu schaffen.

Die Änderung der Eigenschaften von „Klimamodellen“ auf dem Weg zu immer umfassenderen (Erdsystem/Klima-)Modellen



nur eine Vereinfachung. Von der Physik wird man nicht behaupten wollen, dass Lebensvorgänge bei der Entwicklung ihres Wissensideals Pate gestanden haben – sie steht paradigmatisch für das neuzeitliche Ideal sicheren Wissens. Dem Phänomen „anthropogener Klimawandel“ vermögen physiklastige Modelle offensichtlich umso weniger gerecht zu werden, je massiver die Eingriffe des Menschen in das Erdsystem konzipiert sind. Dann sind andere Erdsphären, insbesondere bisher vernachlässigte Lebensprozesse, einzubinden.

Das geschieht auch, wenn auch nur in Ansätzen, in Auseinandersetzung mit herrschenden Modellen, die wie folgt begründet sind: Prozesse, über die keine exakten Angaben erhältlich, zu denen also sichere Aussagen noch nicht möglich sind, seien nicht zu berücksichtigen. Nun mehren sich aber Anzeichen

dafür, dass sie in der (Mit)-Wirkung bedeutend sind, wesentliche selbstverstärkende Effekte damit ausgeschlossen wurden. Die prospektive Wahrnehmung der vollen Effekte des menschlichen Eingriffs ist nicht nur vom Erkenntnisfortschritt der Wissenschaften abhängig, sondern maßgeblich auch von einer Änderung ihres bisherigen Selbstverständnisses, ihres Wissensideals. Es könnte sein, dass die wesentlichen Effekte nicht länger im Lichte der Laterne ihres bisherigen Wissensideals zu finden sind, sondern außerhalb dieses begrenzten Lichtkegels.

Erkenntnisstatus und sicherheitspolitischer Charakter der Herausforderung

Der Mensch tendiert dazu, sich in einen Zustand zu begeben, der erdgeschichtlich präzedenzlos ist: Es hat bislang keinen Zustand gegeben, in dem ein externer Einfluss von oberhalb $1,5 \text{ W/m}^2$ zusammengekommen ist mit der Existenz zweier großer Inlandseisgebiete (Antarktis und Grönland) – letztere tragen ein Eisvolumen, das bei Abschmelzen einem potenziellen Meeresspiegelanstieg von mehr als 60 Metern entspricht (Rahmstorf/Jäger 2005; Rapley 2005).¹⁰

Die eben vorgenommene Charakterisierung des Zustands als „präzedenzlos“ ist nicht allein eine erdgeschichtliche Feststellung. Sie hat eine wissenschaftliche Implikation und bedeutet: Damit liegen keine Erfahrungen vor. „Erfahrung“ aber ist die Grundlage neuzeitlicher Wissenschaft, insbesondere der Physik. Der Physik verdanken wir die Klimamodelle und damit eine Ahnung von der Gefahr, auf die wir uns eingelassen haben. „Präzedenzlosigkeit“ bezeichnet somit einen Raum, zu dem die Klimawissenschaft Aussagen nur um den Preis machen kann, dass sie die Grenze der Verlässlichkeit ihrer Aussagen überschreitet. Mit dem Überschreiten dieser Grenze, die bei einem zusätzlichen Antrieb gegenüber vorindustrieller Zeit von etwa $3,5 \text{ W/m}^2$ liegt, drohen wir orientierungslos zu werden. Ob jenseits dieser Grenze die paradiesische Stabilität des Holozäns noch zu erhalten sein wird, hat als offen zu

10 Die Aufteilung im Maß ‚m SLE‘ (= sea level equivalent) ist: Antarktis: 57 (davon Ost-Antarktis: 52; West-Antarktis: 5); Grönland: 7; Gebirgsgletscher: 0,5. Die Effekte durch temperaturbedingte Ausdehnung des Meerwassers sowie durch Schwächung bzw. Zusammenbruch der thermohalinen Strömung sind dabei nicht eingerechnet (Rahmstorf/Jäger 2005; Rapley 2005).

gelten.¹¹ Es liegt an uns, an dem, was wir tun. Unser kollektives Tun nennen wir „Politik“. Die politischen Bemühungen um die Bewahrung dieser Stabilität befinden sich gerade an einem Höhepunkt: In diesem und im nächsten Jahr werden die strategischen Pflöcke für die Fortentwicklung internationaler Klimapolitik eingeschlagen werden.

Das Ziel der Klimapolitik ist in der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen etwa mit den Worten umschrieben worden: Es gehe darum, eine „gefährliche Interferenz zwischen Klimaantrieb seitens des Menschen und Lebensgrundlagen zu vermeiden“. Es geht um die Abwendung einer antizipierten Gefahr, es geht um eine spezielle Art von Sicherheitspolitik. Es geht dabei zwar letztlich um das Vermeiden eines Schwellenwertes („Gefahr“), aber das schließt nicht aus, dass bei der Annäherung an diesen Schwellenwert Situationen größerer „Gewalt“ häufiger werden – dem, das ist das zweite Ziel der Klimapolitik, soll die Adaptationspolitik begegnen.

Die spezifische „Schwierigkeit“ der speziellen Sicherheitspolitik „Klimapolitik“ besteht darin, dass sie mangels Erfahrung nicht auf tief sitzenden Traumata aufbauen kann. Andere Sicherheitspolitiken basieren auf geschichtlichen Traumata – genannt seien nur, für die militärische Sicherheitspolitik, die Geißel „Krieg“ und die Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki, für die gesundheitsbezogene Sicherheitspolitik die Spanische Grippe und für den zivilen Katastrophenschutz schließlich das in Westeuropa zumindest bislang hypothetische Risiko einer Kernkraftwerksschmelze. Traumata vergleichbarer Größenordnung zu ersparen, ist der Sinn der Klimapolitik. Möglich ist das nur mit einer Klimapolitik, die hinreichend problembewusst ist. Es mangelt massiv an Anstrengungen, die Größenordnung des Problems, die Herausforderung, sowohl zu erkunden als auch öffentlich zu präsentieren. Nur dann wird es gelingen, die Erfahrung von Traumata durch ihre Antizipation zu vermeiden. Dafür sind die Weichen bislang nicht gestellt. Die Klimapolitik hat sich für die „Post-2012-Periode“ somit völlig neu aufzustellen, und das in mehreren Dimensionen.

11 Klimapolitisch-systematisch gesehen ist damit die Auslegung von „gefährlich“ in der Zielformulierung von Artikel 2 der Klimarahmenkonvention angesprochen. Ein möglicher Weg geht dabei über die Abschätzung der Folgen in Erdkompartimenten bei Überschreiten einer bestimmten Temperaturerhöhung. Der inhaltlich weitest gehende Versuch in dieser Richtung ist vom Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU) unternommen worden (Hare 2003; WBGU 2003). Der hier skizzierte „wissenschaftliche“ Ansatz zur Auslegung von Artikel 2 Klimakonvention ist in Luhmann (2005a) etwas weiter ausgearbeitet worden.

Optionen internationaler Klimaschutzpolitik

Über die weitere Architektur und institutionelle Verankerung internationaler Klimapolitik nach der ersten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls wird zurzeit lebhaft debattiert. Bis vor zwei Jahren fand diese Diskussion überwiegend in der Wissenschaft und unter Nicht-Regierungsorganisationen statt (Brouns 2003). Seit kurzem jedoch haben verschiedene politische Gremien dieses Thema ebenfalls auf ihre Agenda gesetzt: Die zukünftige Klimapolitik gehörte auf dem Treffen des Europäischen Rates im März 2005 zu den wichtigsten Themen, sie war eines der beiden Kernthemen beim G 8-Gipfel in Gleanagles (Juli 2005) und Hauptaugenmerk bei einem informellen „Seminar von Regierungsexperten“ im UNFCCC-Verhandlungsprozess (Mai 2005) – nicht zu sprechen von den vielen bi- und multilateralen Initiativen zur Stärkung der technologischen Zusammenarbeit. Es gibt drei wichtige Gründe für die zunehmende Bedeutung dieses Themas: 1. wachsender Konsens und neue Erkenntnisse in der Wissenschaft über Struktur, Umfang und Dringlichkeit des Problems; 2. die Festlegung im Kyoto-Protokoll, die Verhandlungen zu seiner Fortschreibung im Jahr 2005 zu beginnen, und 3. die Versuche der USA und anderer Staaten, die dem Ansatz des Kyoto-Protokolls mit absoluten Minderungszielen skeptisch gegenüber stehen, Alternativen dazu zu entwickeln.

Abhängig von politischer Motivation und Interessenlage der beteiligten Akteure werden diese Diskussionen unter verschiedenen Überschriften wie „Post-2012“, „Kyoto plus“, „Post-Kyoto“ oder „Future action“ und weitgehend voneinander entkoppelt geführt. Einige Vorschläge haben die zweite Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls zum Thema oder fokussieren zumindest auf andere Optionen im UNFCCC/Kyoto-Regime, andere wiederum entwickeln Politikansätze außerhalb des Regimes und stellen zum Teil explizit die Effektivität des bestehenden Klimaregimes in Frage.

Das Wuppertal Institut forscht seit vielen Jahren zu den Instrumenten und Rahmenbedingungen einer erfolgreichen Klima-, Energie- und Verkehrspolitik. Auf dieser wissenschaftlichen Grundlage werden in diesem Abschnitt zwei Pfade für die zukünftige internationale Klimapolitik skizziert, die mehrere Komponenten der geführten Diskussionen verbinden, und mögliche Vorschläge zur Realisierung der beiden Pfade zur Diskussion gestellt. Damit sollen insbesondere den Akteuren der deutschen und europäischen Klimaschutzpolitik Handlungsoptionen aufgezeigt werden. Um der Herausforderung des Klimawandels angemessen entgegenzuwirken, ist es wichtig, dass mindestens zwei parallel verlaufende, aber nichtsdestoweniger miteinander verbundene Pfade internationaler Klimapolitik eingeschlagen werden, die unterschiedlichen, aber auch miteinander verflochtenen Rationalitäten folgen:

1. der einer Fortsetzung und Weiterentwicklung des Kyoto-Regimes („Kyoto-Pfad“) mit Festlegung von Reduktionszielen und klaren zeitlichen Rahmenseetzungen („targets and timetables“) und
2. der Rationalität des Schaffens von Märkten und Marktzutritt für klimafreundliche Technologien durch international koordinierte Politiken und Maßnahmen im Rahmen globaler Vereinbarungen, aber auch durch Koalitionen von Vorreiterstaaten („Policies and Measures-Pfad“).

Der erste Pfad ist eng verbunden mit dem Kyoto-Protokoll („Kyoto-Pfad“) und dessen Kernelement rechtlich verbindlicher Emissionsbegrenzungs- und -reduktionsverpflichtungen. Bei diesem Pfad ist das Setzen von (Reduktions-) Zielen das wichtigste Politikinstrument, um Anreize zur Umgestaltung der energetischen Basis der Volkswirtschaften zu setzen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Reduktion von Emissionen, um die Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren. Außerdem ist das Setzen von „targets and timetables“ eine entscheidende Voraussetzung für das neue Instrument des Emissionshandels.

Da jedoch dieser „Ziele“-Ansatz mit dem Fokus auf „Reduktionsziele“ und „Lastenteilung“ mit großen gesellschaftlichen Kosten und Einschränkungen assoziiert wird, wäre es sinnvoll, ihn durch Prozesse zu ergänzen, die einen Schwerpunkt auf die kurz- und mittelfristigen Vorteile legen, die durch den Einsatz von neuen Technologien und die Förderung von neuen Geschäftsfeldern in grünen Märkten entstehen. Eine Fokussierung auf mögliche Vorteile wie die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, Senkung von Energiekosten und Verbesserung der Lebensbedingungen einer armen Landbevölkerung in Entwicklungsländern durch effiziente Technologien und den Einsatz erneuerbarer Energien würde Politik und Wirtschaft einen stärkeren Anreiz zum Handeln bieten – der langfristige Vorteil von vermiedenen (negativen) Auswirkungen des Klimawandels allein ist offenbar keine ausreichend treibende Kraft.

Deshalb ist es wichtig, dass in der internationalen Klimapolitik ein zweiter Pfad verfolgt wird, der mit koordinierten Politiken und Maßnahmen den Markteintritt von klimafreundlichen Technologien wie erneuerbare Energien und (angebots- wie nachfrageseitigen) Energieeffizienztechnologien erleichtert und damit die materiellen, sozioökonomisch-technischen Voraussetzungen schafft, um die Ziele zu realisieren („Policies and Measures/PAMs-Pfad“).

Obwohl beide Pfade in unterschiedliche institutionelle Settings eingebettet sind, schließen sie sich doch nicht gegenseitig aus. Im Gegenteil, beide Pfade sind so angelegt, dass sie sich wechselseitig unterstützen. Mehr noch, im Grunde genommen erfordern sie sich gegenseitig.

Der „Kyoto-Pfad“

Wie der Titel bereits anklingen lässt, ist der „Kyoto-Pfad“ eine Weiterentwicklung der bzw. innerhalb der institutionellen Rahmensetzungen des UNFCCC/Kyoto-Regimes. Der Prozess der Setzung von Emissionszielen orientiert sich dabei am Ziel der Klimakonvention (Artikel 2 UNFCCC), die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, „auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird. Ein solches Niveau sollte innerhalb eines Zeitraums erreicht werden, der ausreicht, damit sich die Ökosysteme auf natürliche Weise den Klimaänderungen anpassen können, die Nahrungsmittelerzeugung nicht bedroht wird und die wirtschaftliche Entwicklung auf nachhaltige Weise fortgeführt werden kann.“ Obwohl die Konvention keine genauen Zielvorgaben bezüglich des notwendigen Stabilisierungsniveaus nennt, legen wissenschaftliche Analysen über die Folgen des Klimawandels nahe, dass der globale Temperaturanstieg auf unterhalb 2 °C, verglichen mit dem vorindustriellen Niveau, begrenzt werden sollte (vgl. Hare 2003, WBGU 2003a).¹² Dieser Einschätzung haben sich die EU mit der Annahme des 2 °C-Ziels durch den Europäischen Rat im März 2005 (EU 2005a) sowie auch eine Reihe von europäischen Staaten sowie Nicht-Regierungsorganisationen angeschlossen (für einen Überblick vgl. Brouns/Ott 2005a).

Ein maximaler Temperaturanstieg von 2 °C würde sehr wahrscheinlich eine Stabilisierung der atmosphärischen Treibhausgaskonzentration auf deutlich unter 550 ppmv CO₂-Äquivalent erfordern (EC 2005a; Hare/Meinshausen 2004; WBGU 2003a). Gegenwärtig liegt sie bei etwa 350 ppmv CO₂-Äquivalent gegenüber dem Wert von 280 ppmv CO₂-Äquivalent zu Beginn der Industrialisierung. Eine Begrenzung des Anstiegs auf deutlich unter 550 ppmv CO₂-Äquivalent würde voraussetzen, dass die globalen Emissionen maximal bis 2020 noch ansteigen und dass danach die globalen energiespezifischen CO₂-Emissionen um rund 45 bis 60 Prozent gegenüber dem 1990er Niveau bis 2050 reduziert werden und auch bei den anderen Treibhausgasen substan-

12 Ein Temperaturanstieg von 2 °C wird aller Wahrscheinlichkeit nach bereits einen deutlichen Klimawandel nach sich ziehen (IPCC 2001; Hare 2003; Thomas et al. 2004). Daher müssen bereits in naher Zukunft Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel begonnen werden.

tielle Reduktionen stattfinden (WBGU 2003a).¹³ Sollten sich jedoch einige der bereits angesprochenen Rückkopplungswirkungen des Erdsystems bestätigen, dann könnten sogar noch drastischere Emissionsminderungen erforderlich werden.

Trägt man diesen Erkenntnissen Rechnung, so ist es geradezu offensichtlich, dass die bisherigen Reduktionsverpflichtungen des Kyoto-Protokolls nur ein kleiner Schritt auf dem Weg zum Ziel der Klimakonvention, einen „gefährlichen“ anthropogenen Klimawandel zu vermeiden, sein können. Auf lange Sicht, also bis etwa 2050, wird jede mit Artikel 2 UNFCCC zu vereinbarende klimapolitische Zielsetzung Minderungsaktivitäten von nahezu allen Ländern erfordern. Da Treibhausgasemissionen in vielen Entwicklungsländern in den kommenden Jahren allerdings zunächst noch ansteigen werden, um grundlegende Entwicklungsbedürfnisse zu befriedigen (Pan 2004), bedeutet eine Halbierung globaler Treibhausgasemissionen bis 2050 umso stärkere Einschränkungen für die Industriestaaten. Auch Entwicklungsländer mit höherem wirtschaftlichen Niveau werden schon in naher Zukunft von ihren „business-as-usual“-Emissionstrends abweichen müssen (den Elzen 2005; Höhne et al. 2005). Für die Zeit nach 2012 wird daher eine weitergehende und systematischere Differenzierung zwischen Entwicklungsländern notwendig, um diejenigen Länder identifizieren zu können, die voranschreiten müssen und können. Wie sich auch immer die zukünftige Architektur des Klimaregimes gestaltet, Emissionsminderungspflichten werden ein zentrales Element bilden.

Die Rolle der Industriestaaten

Aus politisch-strategischer Sicht behält die erste Stufe der Differenzierung in der Konvention, die zwischen Industrie- (Annex I) und Entwicklungsländern (non-Annex I) unterscheidet, weiterhin ihre Gültigkeit.¹⁴ Es ist nur schwer vorstellbar, dass Entwicklungsländer sich zu irgendwelchen Minderungsaktivitäten verpflichten lassen, wenn nicht auch alle Industriestaaten ihre Emissionen zurückführen – und dies schließt die USA mit ein. Es besteht lediglich eine geringe Chance auf bedeutsame Minderungsbemühungen von Entwicklungs-

13 Den Elzen/Meinshausen (2005) kalkulieren niedrigere Reduktionserfordernisse (z.B. 40 bis 45 Prozent unterhalb von 1990 für eine Stabilisierung auf 400 ppmv CO₂-Äquivalent), da sie im Falle niedriger Konzentrationsziele ein zwischenzeitliches „Overshooting“ zulassen, d.h. dass die Konzentration zunächst das Zielniveau überschreitet, um dann wieder abzunehmen, bevor eine Stabilisierung eintritt. Basierend auf Hare/Meinshausen (2004), sehen sie jedoch niedrigere Konzentrationsniveaus (400/450 ppm CO₂-Äquivalent) als Voraussetzung für die Einhaltung des „2 °C-Ziels“.

14 Annex I der Klimakonvention umfasst die „westlichen“ Industriestaaten sowie die ehemaligen kommunistischen Staaten im Osten Europas (inkl. Russland).

ländern, wenn die USA sich nicht zu einem quantifizierbaren (absoluten) Reduktionsziel entschließen können.¹⁵

Es gibt mindestens drei wesentliche Gründe dafür, dass die Industriestaaten weiterhin eine Vorreiterrolle bei der Minderung von Emissionen übernehmen. Erstens waren sie in der Vergangenheit für die Mehrheit der Treibhausgasemissionen verantwortlich, auf die der heutige Klimawandel zurückzuführen ist. Bei Betrachtung der historischen und aktuellen Emissionen je Einwohner ist der Unterschied noch markanter. Es wäre im Weltmaßstab offenkundig ungerecht, wenn diese Staaten, da sie einen höheren Wohlstand aufweisen ebenso wie einen höheren Verbrauch an fossilen Brennstoffen, sowohl historisch betrachtet als auch aktuell, auch noch die verbleibenden Kapazitäten der Atmosphäre als Treibhausgassenke allein für sich nutzen würden. Zweitens sind sie wohlhabender und verfügen aus diesem Grund über größere finanzielle wie technologische Ressourcen, um Emissionen zu vermindern. Drittens, betrachtet man das Minderungspotenzial, so weisen Industriestaaten, verglichen mit den für die Befriedigung grundlegender menschlicher Bedürfnisse erforderlichen Emissionen, einen größeren Anteil an „Luxus“-Emissionen auf, deren Verminderung – anders als zum Teil in Entwicklungsländern – nicht mit der Befriedigung elementarer Grundbedürfnisse kollidiert.

Aus den angeführten Gründen wird deutlich, dass auf die Annex I-Staaten in der Zeit nach 2012 deutlich größere Emissionsreduktionsverpflichtungen zukommen. Um auf Kurs mit dem „2 °C-Ziel“ zu bleiben, müssten die Industriestaaten, ausgehend von dem Niveau im Jahr 1990, ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um wenigstens 20 Prozent und bis 2050 bis zu 80 Prozent mindern (WBGU 2003a; 2003b).

Bei der Festlegung der jeweiligen Höhe von Reduktionszielen für einzelne Länder gilt es spezifische nationale Gegebenheiten zu berücksichtigen, die innerhalb der Annex I-Staaten erheblich differieren können. Vergleichbar mit dem „Tryptich“-Ansatz, den die Europäische Union als Ausgangspunkt bei der internen Neuverteilung ihres Kyoto-Ziels herangezogen hat, könnte eine genaue analytische Untersuchung als Referenz für den bei den anstehenden Verhandlungen einzuschlagenden Weg dienen. Staaten könnten beispielsweise

15 Dies war eine der zentralen Botschaften des Projektes „Süd-Nord Dialog – Gerechtigkeit im Treibhaus“ des Wuppertal Instituts, an dem Wissenschaftler aus 13 Staaten, mehrheitlich aus Entwicklungsländern, beteiligt waren. Weitergehende Informationen zu diesem Projekt finden sich unter <http://www.north-south-dialogue.net>. Der Projektbericht stellt eine Strategie vor, um die USA durch die Unterstützung von und Kooperation mit Akteuren der Bundes-, Landes- und Kommunalebene sowie dem privaten Sektor wieder auf den „Kyoto-Pfad“ zurückzubringen (Ott et al. 2004). Eines der Elemente ist die Intensivierung der Kooperation in Initiativen des „PAM-Pfades“, um Vorbehalte gegenüber multilateralen Klimakooperationen in den USA abzumildern.

nach ihrem Potenzial, Einsparungen vorzunehmen, und ihrer Verantwortung für historische und aktuelle Emissionen unterschieden werden, um Fairness, aber auch um ökonomische Effizienz sicherzustellen. Die größten Reduktionsanstrengungen würden dann in denjenigen Ländern vorgenommen, die über das höchste Potenzial zu Einsparungen verfügen (Brouns/Ott 2005a).

Einige der Industriestaaten haben die Dringlichkeit des Handelns erkannt und sich aus diesem Grund mittel- und langfristige Reduktionsziele gesetzt. Diese Ziele liegen üblicherweise innerhalb des voraussichtlich erforderlichen Rahmens, um das 2 °C-Ziel zu erreichen; beispielsweise hat die französische Regierung sich eine Reduktion von 75 bis 80 Prozent bis 2050 zum Ziel gesetzt (Frankreich 2005).¹⁶ Auch der Umweltrat der Europäischen Union hat bei seinem Treffen im März 2005 beschlossen, dass „ein Reduktionspfad der entwickelten Staaten in einer Größenordnung von 15 bis 30 Prozent bis 2020 und 60 bis 80 Prozent bis 2050“ in Betracht gezogen werden solle (EU 2005b).

Einem solch „nachhaltigen“ Emissionspfad zu folgen setzt umfangreiche strukturelle Veränderungen voraus. Dass eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 80 Prozent bis 2050 technisch und wirtschaftlich machbar ist haben die Untersuchungen der deutschen Enquete-Kommission zur nachhaltigen Energieversorgung und des Umweltbundesamts am Beispiel Deutschland gezeigt (Hennicke/Müller 2005; Hennicke 2004; Enquete-Kommission 2002; Fishedick et al. 2002). Zur selben Einschätzung kommt auch eine Studie der britischen Regierung über die ökonomischen Auswirkungen von Reduktionen in Höhe ihres 60 Prozent-Ziels (UK 2003). Aus dieser Untersuchung folgt, dass dasselbe Niveau des Bruttoinlandsprodukts wie bei einer „business as usual“-Entwicklung für 2050 mit einer Verzögerung von nur wenigen Monaten erreicht werden kann. Die Studie folgert daher, dass „die Kosten einer effektiven Bekämpfung des Klimawandels nur sehr gering sind“. Die Schwierigkeiten und Kosten eines Wechsels zu einer nichtfossilen Wirtschaft nehmen jedoch mit jedem Jahr zu, in dem der bisherige Entwicklungspfad weiter beschritten wird, da Investitionen vorgenommen werden, die auf Jahre oder Jahrzehnte weitere Treibhausgasemissionen nach sich ziehen. Aus diesem Grund sind langfristige Reduktionsziele erforderlich, um Investoren, Wirtschaft und Konsumenten die richtigen Anreize zu geben, damit sie mit ihrem Verhalten zu einer Entkarbonisierung der Wirtschaft beitragen.

16 Brouns/Ott (2005a) bieten einen Überblick über mittel- bis langfristigen Reduktionsziele, zu denen sich die Industriestaaten verpflichtet haben.

Differenzierung unter Entwicklungsländern

Basierend auf dem in der Klimarahmenkonvention (Art. 3) verankerten Prinzip der „gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und [...] jeweiligen Fähigkeiten“, unterliegen die Emissionen aus Entwicklungsländern bisher keinerlei quantitativen Beschränkungen. Jedwede Auslegung von Artikel 2 der Konvention wird jedoch zukünftig verstärkte Minderungsbemühungen in nahezu allen Ländern notwendig machen. Daher wird es auch notwendig werden, dass die Emissionen zumindest einiger Entwicklungsländer bereits in naher Zukunft abnehmen, um die strikten Reduktionen im Norden zu ergänzen. Dies trifft insbesondere auf Entwicklungsländer zu, die bereits eine gewissen Industrialisierungsgrad aufweisen.

Um den Verhandlungsprozess voranzubringen, ist deshalb eine Differenzierung innerhalb der Gruppe der Entwicklungsländer (non-Annex I) erforderlich.¹⁷ Um in fairer Weise die länderspezifischen Bedingungen widerzuspiegeln, sollte eine solche Differenzierung auf den drei Kriterien der Verantwortung für den Klimawandel, der Kapazität zur Finanzierung von Minderungsmaßnahmen und dem Potenzial zur Minderung von Treibhausgasen beruhen. Gemessen an diesen Kriterien, unterscheiden sich die „non-Annex I“-Länder erheblich voneinander. Ihnen gehören beispielsweise alle Länder mit den niedrigsten Emissionen je Einwohner an. Mit dabei sind aber andererseits auch einige Länder – etwa Katar – mit den weltweit höchsten pro Kopf-Emissionen. In die Kategorie fallen einerseits die Gruppe der am wenigsten entwickelten Länder (LDC), andererseits aber auch Staaten wie Singapur mit einem pro Kopf-Einkommen, das über dem Durchschnitt der Industrieländer liegt.

Vor dem Hintergrund dieser sehr unterschiedlichen nationalen Rahmenbedingungen gibt es kaum einen Grund dafür anzunehmen, dass sich alle Entwicklungsländer im selben Maß an den globalen Klimaschutzbemühungen beteiligen. Unterscheidet man die „non-Annex I“-Staaten gemäß der drei angeführten Kriterien, so lassen sich vier Gruppen identifizieren:

- „Neu industrialisierte Staaten“ (NIC), z.B. Saudi-Arabien, Singapur, Süd-Korea;
- „Schnell industrialisierende Entwicklungsländer“ (RIDC), wie z.B. Brasilien, China, Iran, Mexiko, Südafrika;
- „Normale Entwicklungsländer“ (ODC), wie z.B. Ägypten, Indien, Indonesien, Pakistan, Venezuela;
- „Wenigstentwickelte Länder“ (LDCs), wie z.B. Afghanistan, Äthiopien, Bangladesch, Sudan.

¹⁷ Dieser Abschnitt basiert auf den Ergebnissen des Projekts „South-North Dialogue – Equity in the Greenhouse“ (siehe Anmerkung 15).

Diese Gruppierung sollte die Basis für die Übernahme von Pflichten zur Minderung von Treibhausgasen bilden. Zur Festlegung von verschiedenen Arten von Verpflichtungen für jede Ländergruppe können folgende drei Regeln Orientierung bieten, die wiederum auf den drei Kriterien der Verantwortung, Kapazität und Minderungspotenzial basieren:

Erstens, das Potenzial zur Minderung von Emissionen sollte die Höhe der zu leistenden Reduktionen bestimmen. Dieses Potenzial ergibt sich – in erster Näherung – aus der Emissionsintensität (CO₂-Ausstoß pro Einheit des Bruttoinlandsprodukts) und den Emissionen je Einwohner eines Landes. Solch ein Vorgehen fördert die Kosteneffizienz im Klimaregime, da in der Regel dort Emissionen eingespart werden, wo das höchste Potenzial dafür vorhanden ist.

Zweitens, die Frage der Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen müsste sich aus der jeweiligen „Kapazität“ eines Landes ableiten. Sie wäre z.B. am durchschnittlichen Pro-Kopf-Einkommen und am Human Development Index¹⁸ zu messen. Abhängig von den jeweiligen Fähigkeiten der Entwicklungsländer sollten sich die Industrieländer aus Gründen der Solidarität und der Mitverantwortung an der Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungsländern durch geeignete Finanzierungsmechanismen beteiligen.

Drittens, der Grad der Verbindlichkeit der Verpflichtung wiederum hänge schließlich von dem Beitrag eines Landes zum Klimawandel ab. Als Indikator dafür wären z.B. die akkumulierten Emissionen seit dem Jahr 1990 geeignet. Denn zu diesem Zeitpunkt hatten die Vereinten Nationen den Treibhauseffekt als von Menschen verursachtes Problem erkannt und benannt. Seitdem konnten sich die emittierenden Länder der mit ihren Treibhausgasemissionen verbundenen Probleme bewusst sein.

Wendet man diese drei Regeln auf die vier Gruppen von Entwicklungsländern an, ergibt sich folgendes Bild: In Ländern, die zur Gruppe der „Neu industrialisierten Staaten“ (NIC) sowie der „Schnell industrialisierenden Entwicklungsländer“ (RIDC) gehören, sind quantifizierte Minderungspflichten erforderlich. Diese sind jedoch an eine Ko-Finanzierung ihrer Klimaschutzmaßnahmen durch die Industrieländer gekoppelt: Nur wenn solche Transferleistungen fließen, sollten die NIC-/RIDC-Ziele verbindlichen Charakter erhalten. Für die beiden anderen Ländergruppen (ODC, LDC) hingegen sind qualitative statt quantitative Verpflichtungen angemessen, beispielsweise die schrittweise Verabschiedung von Politiken und Maßnahmen für eine klimaverträglichere Ausrichtung ihrer Entwicklungspläne.

¹⁸ Der vom UNDP geführte Human Development Index (HDI) misst den Entwicklungsstand von Staaten anhand dreier Dimensionen: Lebenserwartung, Alphabetisierungsgrad und wirtschaftlicher Wohlstand (UNDP 2003).

Die hier vorgeschlagene Differenzierung bedeutet explizit nicht die Spaltung der Verhandlungsgruppe der „G 77“¹⁹ und China“ da die solidarische Zusammenarbeit dieser Interessengemeinschaft nach wie vor hohe Bedeutung für die Verhandlungsposition der Entwicklungsländer behalten wird. Aber Solidarität unter diesen Ländern erfordert auch, dass die wohlhabenden unter ihnen einen größeren Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten als beispielsweise die wenigstentwickelten Länder. Nur so lässt sich die in Verhandlungen mit den Industrieländern wichtige Einigkeit bewahren und gleichzeitig dem Klimaproblem begegnen.

In einer Übergangsphase könnte der Clean Development Mechanism (CDM) des Kyoto-Protokolls kurzfristig einen Ansatzpunkt bieten, um das bestehende Vertragswerk organisch in Richtung der Übernahme von Zielen durch die südlichen Länder weiterzuentwickeln. Dieser Mechanismus gestattet es den Industriestaaten, sich Emissionszertifikate, die durch in den Entwicklungsländern durchgeführte Klimaschutzprojekte generiert werden, auf ihre Kyoto-Ziele gutzuschreiben. In seiner gegenwärtigen Ausgestaltung erlaubt der CDM nur lokale Einzelprojekte, es wird aber zunehmend diskutiert, auch sektorweite Projekte zuzulassen (Stern/Wittneben 2005). Eine derartige Ausgestaltung könnte es beispielsweise ermöglichen, dass die Regierung eines Entwicklungslandes für die Einführung anspruchsvoller klimapolitischer Maßnahmen Emissionszertifikate erwirbt. Diese könnten sie dann an die Industriestaaten verkaufen, es würde also ein zusätzlicher Anreiz für Klimapolitikmaßnahmen gesetzt. Zudem würde ein solcher Mechanismus die Etablierung der für die Übernahme von Emissionszielen notwendigen technischen Infrastruktur wie detaillierte Emissionsinventare und -projektionen stimulieren. Und dies, ohne dass die gegenwärtige Struktur des Kyoto-Protokolls geändert werden müsste. Je nach Innovationsfreude der Vertragsparteien könnte solch ein sektoraler CDM ohne Weiteres bereits heute eingeführt werden.

¹⁹ Die Gruppe der „77“ (Entwicklungsländer), die inzwischen 132 Entwicklungsländer umfasst, wurde 1964 gegründet, um durch gemeinsames Auftreten in internationalen Verhandlungen eine größere Verhandlungsmacht gegenüber den großen Staaten und Blöcken des Nordens zu erhalten (vgl. <http://www.g77.org>).

Der „Policies and Measures (PAMs)-Pfad“

Der „Kyoto-Pfad“ ist ein notwendiger, aber nicht ausreichender Schritt, um sich der klimapolitischen Herausforderung zu stellen. Vielmehr muss die Vereinbarung von Emissionsminderungszielen umgesetzt werden durch international möglichst breit koordinierte Politiken und Maßnahmen zur Senkung von Treibhausgasemissionen, zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien. Denn hierdurch werden die erforderlichen materiellen Grundlagen für die vereinbarten Ziele gelegt. Diese Aufgabe kann angesichts der nötigen Geschwindigkeit eines Umsteuerns der Energiesysteme nicht allein auf nationalstaatlicher Ebene, sondern nur durch harmonisiertes Vorgehen wichtiger Staaten sowie die Unterstützung kleinerer Länder erfolgreich gelöst werden.

Dies wurde bereits während der Verhandlungen zum Protokoll im Vorfeld der Kyoto-Konferenz (COP 3) festgestellt. Zu dieser Zeit war die internationale Koordination von Politiken und Maßnahmen, die zu Emissionsreduktionen führen, ein wichtiger Tagesordnungspunkt (Oberthür/Ott 2000). Die Verhandlungen führten jedoch lediglich zu einer sehr allgemeinen Regelung im Kyoto-Protokoll, die bislang noch keinerlei Wirkungen hatte.

In den letzten Jahren scheinen sich die Rahmenbedingungen für multilaterale Politikinitiativen mit dem Schwerpunkt der Koordination und Implementierung von Politiken und Maßnahmen verbessert zu haben. Bei der internationalen „Renewables 2004“-Konferenz im Juni 2004 in Bonn wurde ein Prozess begonnen, der die Förderung und Implementierung erneuerbarer Energien vorantreibt. Im Internationalen Aktionsprogramm, das auf dieser Konferenz beschlossen wurde, haben sich Regierungen, internationale Organisationen und Interessenvertreter verpflichtet, eine Bandbreite von Aktivitäten voranzubringen, die die Nutzung erneuerbarer Energien unterstützt. Diese Aktivitäten summieren sich auf ca. 200 vorgeschlagene freiwillige Aktionen und Verpflichtungen, die über den Globus verteilt sind. Initiiert durch die deutsche Regierung, wird der „Renewables“-Prozess mit der „Beijing International Renewable Energy Conference 2005“ im November 2005 durch die chinesische Regierung fortgeführt.

Daneben ist eine Reihe weiterer Initiativen entstanden, die ihren Fokus auf die Unterstützung bestimmter Technologien legen, wie das „Carbon Sequestration Leadership Forum“, die „International Partnership for the Hydrogen Economy“ und „Methane to Markets Partnership“. Es gibt allerdings Stimmen, die behaupten, diese Initiativen seien primär dazu gedacht, den Kyoto-Prozess zu untergraben. Diese Zweifel wurden teilweise bestätigt, als die australische Regierung das „Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate“ zwischen China, Indien, Südkorea, Japan, den USA und Australien als eine

Alternative zum Kyoto-Protokoll vorstellte, obwohl mit China, Indien, Japan und Südkorea vier der Mitglieder des Kyoto-Protokoll unterzeichnet haben. Es wird sich noch herausstellen, welche Einflüsse diese Initiativen auf die Förderung klimafreundlicher Technologien haben werden.

Diese Beispiele zeigen jedoch, dass die Diskussion über die Einführung koordinierter Politiken und Maßnahmen, die bereits im Vorfeld von Kyoto intensiv geführt wurde, nun fortgeführt und möglicherweise durch freiwilligere Ansätze wie z.B. die „Renewables 2004“-Konferenz wieder belebt werden kann. Neue Aktivitäten in diese Richtung können auf bereits existierenden Vorschlägen und einer ganzen Liste von Politiken und Maßnahmen aufbauen, die Mitte der neunziger Jahre diskutiert wurden und im Zuge des Kyoto-Protokolls²⁰ zunächst außen vor gelassen wurden. Zwei strategische Herausforderungen stehen unseres Ermessens im Rahmen des PAMs-Pfades vordringlich an:

- Erstens eine abgestimmte Aktion im Bereich der Energie- und Umweltbesteuerung. Eine Reihe von viel versprechenden Beispielen, z.B. in Großbritannien, Deutschland und Dänemark, zeigt die potenzielle Bedeutung einer ökologischen Steuerreform (ÖSR), die höhere Steuern auf Ressourcenverbrauch – namentlich den Energieverbrauch – erhebt und Substitutionen für Energie reduziert. Die internationale Koordination wichtiger Industriestaaten – möglicherweise flankiert durch Abkommen zu Import- und Exportbesteuerung – und multilaterale Aktionen, so wie beispielsweise die Einrichtung einer Kerosinsteuer auf den Flugverkehr würden die Problematik von Wettbewerbsverzerrungen nationaler Lösungen vermeiden und dementsprechend weitergehende substantielle Schritte in Richtung ökologische Steuerreform erleichtern.²¹
- Der zweite Prozess – der im folgenden näher beschrieben wird – muss seinen Fokus auf die Energieeffizienz beim Endnutzer richten. Diese ist – wie beispielsweise die Europäische Kommission in ihrem aktuellen Grünbuch zu Energieeffizienz festhält – „ohne jeden Zweifel die schnellste, effektivste und kostengünstigste Lösung, um Treibhausgase zu reduzieren“ (EC 2005b). Aber trotz zahlloser ähnlich klingender Statements, die zu

20 Für einen Überblick über die Vorschläge zu policies and measures, die vor der Aufgabe dieser Thematik in den Verhandlungen zum Kyoto-Protokoll behandelt wurden, vgl. Wuppertal Bulletin (1997): Policies and measures im Vorfeld von Kyoto, Jg. 3, Nr. 3 http://www.wupperinst.org/wuppertal-bulletin/archiv-ausgaben96-97/WBd/WBd_3_97/JLUW_PV_3.htm

21 Eine Ökologische Finanzreform beinhaltet allerdings potenzielle internationale Verteilungsprobleme: Ressourcenrenten werden zum Teil von den Produzenten zu den Konsumländern umgelenkt. Dieser Aspekt sollte berücksichtigt werden, wenn es darum geht, eine ablehnende Haltung der energieproduzierenden Staaten zu vermeiden.

diesem Thema in der Vergangenheit gemacht wurden, ist Energieeffizienz noch immer nicht hinreichend in der politischen Agenda der meisten Länder vertreten.

Wie eine globale Initiative²² für eine strategische und zielorientierte Steigerung der Energieeffizienz strukturiert sein könnte, soll im folgenden skizziert werden. Vier zentrale Komponenten seien hier genannt:

- *Erstens* die Identifikation strategischer Technologien und Lösungen für eine energieeffiziente Wirtschaft. Ein Schritt, der sowohl auf der Analyse von Szenarien zu den benötigten Technologien und Lösungen und der notwendigen Steigerung der Energieeffizienz aufsetzen sollte als auch auf der Förderung der zahlreichen Effizienztechnologien, die bereits auf dem Markt verfügbar oder in der Entwicklung sind.
- *Zweitens* das Verhandeln und das Setzen von positiven und richtungsweisenden Zielen zur Schaffung von Märkten für energieeffiziente Produkte und Lösungen sowie die allgemeine Steigerung der Energieeffizienz der nationalen Wirtschaftssektoren und die Entwicklung spezieller Technologieoptionen.
- *Drittens* muss die Umsetzung der Potenziale und Ziele für Energieeffizienz durch international abgestimmte Entwicklung und Implementierung von guten Beispielen zu Politiken und Maßnahmen für Energieeffizienz gefördert werden.
- *Viertens* die internationale Entwicklung und Förderung weiterer Faktoren, wie beispielsweise die Schaffung unterstützender Rahmenbedingungen, Strukturen und Institutionen zur Steigerung der Energieeffizienz beim Endnutzer.

Diese vier Schritte sind elementar für eine internationale Initiative für Energieeffizienz als wesentliches Element des PAMs-Pfades. Sie werden im folgenden detailliert dargestellt mit einem nicht ausschließlichen, aber deutlichen Fokus auf Energieeffizienz beim Endnutzer.

22 Ein Ansatzpunkt für eine solche Initiative könnte das von Präsident Bush und Bundeskanzler Schröder am 23. Februar 2005 vorgelegte „Deutsch-amerikanische Aktionsprogramm für umweltfreundliche und effiziente Energie, Entwicklung und Klimaschutz“ sein. Auch die Europäische Kommission betont im Grünbuch für Energieeffizienz die Bedeutung internationaler Kooperation zur Förderung der Energieeffizienz im Rahmen der IEA sowie insbesondere mit den USA und verweist auf analoge Forderungen der Nationalen Kommission für Energie der USA (EC 2005b).

Identifizierung von strategischen klimafreundlichen „Technologiemodulen“

Aus den vorhandenen globalen Energieszenarien lässt sich eine allgemeine Schlussfolgerung ziehen: An erster Stelle steht die Steigerung der Energieeffizienz beim Endnutzer, aber auch die sauberere und effizientere Elektrizitätsproduktion (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung/KWK) sowie erneuerbare Energien sind notwendige Voraussetzungen für jedwede ambitionierte Klimaschutzstrategie. Dies ist eine gute Nachricht, sowohl für den Süden als auch für den Norden, denn es bedeutet, dass es eine übereinstimmende Richtung für technologische und strukturelle Annäherung zwischen Entwicklungs- und Industrieländern gibt. Effiziente Endnutzungs-Technologien, kombiniert mit dezentraler und diversifizierter Stromversorgung und Stromnetzstrukturen, erfüllen die Bedürfnisse sowohl der Entwicklungs- als auch der Industrieländer in den wesentlichen Punkten wie Kosteneffizienz, Wettbewerbsfähigkeit, demokratische Kontrolle und Emissionsreduktionen, wenn sie den nationalen Bedingungen und Präferenzen angepasst werden (Hennicke 2004, Hennicke et al. 2004).

Es scheint aber zunehmend einen weltweiten Konsens darüber zu geben, dass Energieeffizienz beim Endnutzer – insbesondere in den Bereichen Verkehr, Gebäude, elektrische Geräte und Prozesse – in den meisten Regionen der Welt zur höchsten Priorität gemacht werden und dass der Fortschritt bei der Energieeffizienz mit der Markteinführung von erneuerbaren Energien in Einklang gebracht werden sollte.

Aus diesem Grund sollten so viele Staaten wie möglich miteinander kooperieren um strategische Technologiemodule für die Kombination von Energieeffizienz beim Endnutzer, KWK und erneuerbare Energien zu identifizieren, um sie dann zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen, zur Minimierung von Risiken und zur Förderung von nachhaltiger Entwicklung einzusetzen.

Richtungweisende Zielsetzungen zur Schaffung von Märkten und Förderung spezifischer Technologieoptionen

Es existiert ein bemerkenswerter Unterschied zwischen dem offensichtlichen Konsens über die große strategische Bedeutung der nachfrageseitigen Energieeffizienz und der Abneigung der Politik und der Gesellschaft, die bestehen-

den Hemmnisse²³ zu überwinden und die Markteinführung energieeffizienter Technologien deutlich zu beschleunigen. Daher ist eine globale Initiative für eine strategische und zielorientierte Beschleunigung der (nachfrageseitigen) Energieeffizienz ein Schlüssel zur Emissionsminderung und für eine risikominimierende Energiepolitik. Aus diesem Grunde wäre es ein weltweites Signal und ein bedeutsamer Schritt in Richtung einer stärker zielorientierten Energiepolitik, wenn in den kommenden Monaten – nach vielen Jahren der Verhandlungen – die EU-Richtlinie zu Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen beschlossen werden sollte. Diese Richtlinie würde die EU-Staaten verpflichten, gegenüber dem bisherigen Trend zusätzliche Energieeffizienzsteigerungen in den durch den Emissionshandel nicht abgedeckten Sektoren von mindestens einem Prozent pro Jahr zu erreichen.²⁴

Der mit der Renewables 2004 angestoßene Prozess zeigt: Obwohl die Setzung globaler, verbindlicher Ziele im Bereich erneuerbare Energie und Energieeffizienz z.B. auf dem Weltgipfel für eine nachhaltige Entwicklung in Johannesburg 2002 noch nicht erreicht werden konnte, ist es möglich, mit dem PAMs-Kurs einen erfolgreichen Prozess fortzuführen, solange die Koalition der Befürworter eine Führungsrolle bei der Umsetzung ehrgeiziger Implementierungsprogramme übernimmt. Da mit solchen Programmen nicht nur Lerneffekte im Bereich Technologie und bei politischen Maßnahmen erzielt werden, sondern auch Energiekostenentlastungen und positive Effekte bei Einkommen und Beschäftigung, haben sie überzeugende Argumente für ihre weltweite Verbreitung. Die Verpflichtungen aus dem Internationalen Aktionsprogramm für „erneuerbare Energien 2004“, die vorsehen, bis zum Jahr 2015 zusätzliche 163 GW an erneuerbarer Energie bereit zu stellen, wodurch z.B. 1,2 Gigatonnen CO₂ pro Jahr – oder etwa 3 Prozent der für das Jahr 2010 zu erwartenden Treibhausgasemissionen (s.o.) – vermieden werden können, haben bewiesen, dass ein auf Technologie ausgerichteter Prozess auch ohne formal verbindliche Zielsetzungen, wie sie auf dem Johannesburg-Gipfel angestrebt worden waren, vorangetrieben werden kann. Auch sind richtungsweisende, positive Ziele sowie ein Monitoring- und Reporting-System wichtig

²³ Obwohl in vielen Bereichen hoch wirtschaftlich, werden energieeffiziente Techniken und Lösungen häufig nicht eingesetzt. Verantwortlich für dieses strukturelle Marktversagen sind eine ganze Reihe von Hemmnissen, wie z.B. mangelnde Information, überhöhte Amortisationserwartungen, Investor-Nutzer Dilemma usw. Eine umfassende und in weiten Teilen noch immer relevante Aufarbeitung existierender Hemmnisse in Deutschland findet sich im Studienprogramm der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ (Suding u.a. 1990).

²⁴ In der Vergangenheit ist die Energieeffizienz in der EU um etwa 1,6 Prozent pro Jahr gestiegen (EC 2005b). Aktuelle Prognosen erwarten für die nächsten beiden Jahrzehnte im Trend eine Effizienzsteigerung um 1,4 Prozent pro Jahr (Mantzos et al. 2003).

für den Aufbau eines weltweiten Marktes für erneuerbare Energie. Dennoch gibt es bislang ein „fehlendes Glied“ in der Erfolgsgeschichte der Markteinführung der erneuerbaren Energien: Sie ist noch immer ausschließlich von der Energieangebotsseite getrieben und es fehlt eine systematische Verknüpfung mit der erheblich kosteneffektiveren Steigerung der Energieeffizienz. Nur durch diese Verknüpfung können die nationalen Energierechnungen so niedrig wie möglich gehalten werden und werden die – in der Regel noch immer teureren – erneuerbaren Energien für die armen Länder bezahlbar. Eine aktuelle Szenarioanalyse zeigt für die EU, dass die Energieeffizienzsteigerung für die nächsten Jahrzehnte auf etwa 3 Prozent pro Jahr gegenüber den aktuellen Trends mehr als verdoppelt werden muss, um adäquate Emissionsminderungen und signifikante Marktanteile der erneuerbaren Energien zu erreichen (Lechtenböhmer et al. 2005, Lechtenböhmer/Thomas 2005). Analoge Ergebnisse lassen sich auch aus globalen Energie- und Emissionsszenarien ableiten: Eine gegenüber den Vergangenheitstrends um 60 bis 100 Prozent schnellere Steigerung der Energieeffizienz ist ein Mindestziel in allen Szenarien, die nachhaltige Emissionsniveaus erreichen wollen (Hennicke et al. 2004).²⁵

Es ist daher essenziell, einen parallelen, auf die Setzung von Zielen für die Steigerung der Energieeffizienz (und insbesondere nachfrageseitige Energieeffizienz) ausgerichteten Prozess mit innovativen OECD-Ländern und wichtigen Entwicklungsländern wie z.B. China und Indien zu beginnen. Unterstützt werden sollten die Effizienzziele durch die Förderung strategischer Effizienztechnologien wie auch durch Zielsetzungen für einen zunehmenden Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energien. Die Einhaltung dieser Ziele liegt im nationalen Interesse der beteiligten Länder, denn sie tragen nicht nur zur Steigerung des Wohlstands und einer nachhaltigen Entwicklung bei, sondern senken auch die Zuwachsraten der Treibhausgasemissionen. Das Gleiche gilt für sektor- und technologiespezifische Ziele, z.B. im Verkehrsbereich oder im Gebäudebereich, die im ökonomischen und ökologischen Interesse sowohl der Industrie- als auch der Entwicklungsländer liegen.

Innerhalb des „PAMs-Pfades“ könnte daher ein Portfolio realistischer und robuster Optionen für „positive, richtungsweisende Zielsetzungen“ entwickelt werden (z.B. Verbrauchsobergrenzen für Automobilflotten sowie für bestehende oder neue Gebäude, Zuwachsraten der nachfrageseitigen Energieproduktivität und des Anteils erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung in der Strom- und Wärmeproduktion).

25 Neben anderen zeigt z.B. Blok (2005), dass Energieeffizienzsteigerungen bei neuen Geräten und Anlagen um 5 und mehr Prozent pro Jahr in Industrieländern möglich sind.

Identifikation internationaler bester Praxis zu Gesetzen, Regulierungen, Programmen und Projekten zur Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien

Die Energieeffizienzpotenziale verteilen sich auf eine Vielzahl von Technologien, Anwendungsbereiche und Akteure. Das ist auch der Grund, warum pauschale Politikansätze regelmäßig nicht in der Lage sind, die enormen Potenziale, die in der Energieeffizienz stecken zu aktivieren. Was stattdessen benötigt wird, ist ein umfassendes Maßnahmenpaket mit einem sehr spezifischen und gezieltem Basis-Maßnahmenportfolio zusammensetzt. Dazu gehören allgemeine Informationsmaßnahmen, zielgruppenspezifische Beratung, finanzielle Anreize, andere nachfrageseitige Maßnahmen und Markttransformationsprogramme, freiwillige Vereinbarungen mit den Herstellern energienutzender Technologien, rechtlich-/administrative Maßnahmen (z.B. Höchstverbrauchsgrenzwerte) und die Schaffung eines starken institutionellen Rahmens, bestehend z.B. aus Energieagenturen und Energiesparfonds.²⁶

Innerhalb des PAMs-Pfades sollten sich die Staaten daher darauf einigen, ehrgeizige und umfassende Politiken zu implementieren, die alle Marktakteure dabei unterstützen, die nachfrageseitige Energieeffizienz zu verbessern und vermehrt erneuerbare Energien einzusetzen, wo immer und wann immer dies möglich ist. Internationale Koordination und die Verbreitung guter Politikbeispiele sind essentielle Elemente des PAMs-Pfades bzw. einer internationalen Initiative für Energieeffizienz.

Im Rahmen der OECD ist z.B. die Internationale Energieagentur (IEA) bereits heute in verschiedenen Projekten aktiv, um gute Politikbeispiele zur Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien zu verbreiten. Eigene Aktivitäten hat auch die Energiecharta für Europa entfaltet, allerdings könnten diese noch deutlich verstärkt werden. Internationale Institutionen wie z.B. die Global Environmental Facility (GEF), die International Finance Corporation (IFC), die Weltbank oder das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNDP/UNEP) ebenso wie nationale, z.B. die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) oder internationale Projektförderer sollten ebenfalls wesentlich stärker zusammenarbeiten um Erfahrungen und Beispiele guter Praxis wesentlich systematischer und zielgruppenspezifischer zu verbreiten. Durch eine offizielle internationale Kooperation wäre es einfacher, ein standardisiertes Portfolio erfolgreicher Gesetze und Regulierungen,

26 Weitere Details zu dieser Liste finden sich z.B. in Lechtenböhmer/Thomas (2004). Eine detaillierte Konzeption eines Energiesparfonds für Deutschland sowie zahlreiche detaillierte Programmvorschläge finden sich in Thomas/Irrek (2005) und unter <http://www.wupperinst.org/Projekte/fg2/3216.html>.

Programme etc. zu verbreiten, das die erforderlichen sozialen und politischen Lernprozesse erleichtern und beschleunigen könnte.²⁷

Die Etablierung unterstützender Rahmenbedingungen und Institutionen

Zwei höchst effektive Maßnahmen sind die Einführung von Energiesparfonds, z.B. nach dem dänischen, norwegischen oder britischen Vorbild (vgl. Thomas/Irrek 2005), und die Definition von individuellen Einsparzielen für Energie- und Gasanbieter oder Strom- und Gasnetzbetreiber, wie sie bereits in Großbritannien, Dänemark, Italien oder Flandern (Belgien) (OFGEM 2004) demonstriert wurde.

Um diese und andere Erfolgsbeispiele zu verbreiten, um Energieeffizienzinvestment zu finanzieren und Effizienzmärkte zu schaffen, sollten auf internationaler und nationaler Ebene entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden. Geeignete Institutionen wie z.B. ein „Internationales Netzwerk von Energieeffizienz- und Erneuerbare-Energien-Agenturen“ sollten gegründet und sowohl internationale als auch nationale öffentliche Fonds eingerichtet werden, um finanzielle Förderungen und Anreizmechanismen zu schaffen und Vorfinanzierungsmöglichkeiten für Energieeffizienzinvestitionen zu bieten. Nationale Fonds könnten ebenfalls durch internationale Fondorganisationen unterstützt werden, wie derzeit innerhalb des UNECE Energy Efficiency 21 Project²⁸. Diese Institutionen sollten zudem ein „Wissensmanagementsystem“ schaffen, um zielgruppengenaue Informationen zu liefern und Standards und technologisches Know-how bereitzustellen.

Kooperation, Integration und eine optimale Verzahnung mit anderen Konventionen und Umweltagenden würden Synergien schaffen und Kosten reduzieren. Dies gilt z.B. für nationale Pläne zur Implementierung nachhaltigerer Produktions- und Konsummuster oder für Programme zur Verringerung der lokalen Luftverschmutzung durch den Verkehr und andere Quellen, für Programme zur Steigerung der Luftqualität oder für Aufforstung sowie Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität.

Dasselbe gilt für Politiken und Maßnahmen, die nicht speziell auf Klimabelange abzielen, jedoch als Nebeneffekt positiven Einfluss auf die Reduzierung der Treibhausgasemissionen haben, wie z.B. Maßnahmen wie die „Redu-

27 Ein Beispiel hierfür wäre das E-Parliament Projekt, das eine Website für Parlamentarier entwickelt hat, auf der sie sich über Energieeffizienzpotenziale und gute Beispiele aus der Gesetzgebung informieren und austauschen können (www.e-parl.net/energy).

28 Der UNECE Energieeffizienz Fonds wurde eingerichtet, um Kohlendioxidemissionen im Rahmen des Kyoto-Protokolls zu reduzieren (vgl.: <http://www.unece.org/press/pr2005/05ireedd>).

zierung von Importabhängigkeit von Öl und Gas“ oder „Erhöhung der Sicherheit des ausreichenden Angebots und Reduzierung der Risiken durch die Substitution von Ölprodukten durch effizientere Autos und alternative Treibstoffe“ (z.B.: Biotreibstoffe, Solarenergie).

„Kyoto plus“: Ziele und Maßnahmen

Das Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls stellt einen Meilenstein und bedeutsamen Fortschritt internationaler Klimapolitik dar. Es ergänzt das durch die Klimarahmenkonvention geschaffene institutionelle Grundgerüst globaler Klimapolitik durch konkrete Minderungspflichten für Industrieländer und stellt mit den flexiblen Mechanismen ein neues klimapolitisches Instrumentarium zur Verfügung. Neben der Umsetzung der im Kyoto-Protokoll angelegten Ziele steht die Entwicklung einer „Kyoto plus“-Strategie für die nächste Phase internationaler Klimapolitik im Mittelpunkt, über deren Eckpfeiler in den kommenden Jahren zu entscheiden sein wird. Dabei ist das Protokoll ein zentrales Element, das es fortzuentwickeln und um wichtige Pfade zu ergänzen gilt.

Eine auf die Minderung von Treibhausgas-Emissionen ausgerichtete Klimaschutzpolitik wird die vom Menschen verursachten Änderungen des Weltklimas allerdings nicht mehr gänzlich aufhalten, sondern lediglich abmildern können. Denn der anthropogene Klimawandel ist bereits im Gange. Die in arktischen Regionen zu beobachtenden und gut dokumentierten Änderungen der letzten Jahre können als Indikator dafür dienen, was auch andere Regionen in naher Zukunft erwartet. Die Änderungen der klimatischen Verhältnisse in der Arktis haben bereits heute Einfluss auf das (kulturelle) Überleben der dort lebenden Inuit sowie der arktischen Fauna und Flora (Arctic Council 2004). Jede „Kyoto plus“-Strategie muss daher neben der Emissionsminderungs- politik in der Anpassungspolitik eine weitere Säule errichten. Dabei geht es um das rechtzeitige Anpassen von Lebensräumen und Lebensstilen an nicht mehr vermeidbare Folgen des Klimawandels durch so unterschiedliche Maßnahmen wie die Erhöhung von Deichen, die Nichtbesiedelung von Hochwasser und Erdbeben gefährdeter Gebiete, aber auch eine verbesserte medizinische Grundversorgung oder die Information von (betroffener) Bevölkerung und politischen EntscheidungsträgerInnen über erwartete Folgen des Klimawandels. Auf internationaler Ebene zentral ist die solidarische Unterstützung der besonders durch den Klimawandel verwundbaren Regionen. Mit den auf dem Klimagipfel von Marrakesch (2001) beschlossenen Klimafonds zur Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen in Entwicklungsländern und dem drei Jahre später in Buenos



Das Team des Wuppertal Instituts war auf der zehnten Konferenz der Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention (Buenos Aires, 6. bis 17. Dezember 2004) ein stark nachgefragter Interviewpartner. Von links nach rechts: Wolfgang Sterk, Bernd Brouns, Bettina Wittneben, Hermann E. Ott im Gespräch mit einer Journalistin der Deutschen Welle.

Foto: Dennis Tänzler

Aires verabschiedeten „Buenos Aires programme of work on adaptation and response measures“ wurde lediglich ein relativ instabiles Fundament für diese zweite Säule geschaffen (Ott et al. 2005; Huq 2003).

Angesichts irreversibler Folgen des Klimawandels kann eine Strategie der Anpassung allerdings immer nur begrenzte Wirksamkeit haben und lediglich die Antwort auf das Unvermeidbare sein. Das Vermeidbare zu verhindern, ist Gegenstand der jetzt zu konzipierenden, auf die Minderung von Emissionen ausgerichteten „Kyoto plus“-Politikpfade. Soll der Eintritt einer erdgeschichtlich präzedenzlosen Erwärmung der Erde vermieden werden, müssen die bisherigen Bemühungen im Rahmen des UNFCCC/Kyoto-Regimes intensiviert und gleichzeitig durch eine verstärkte internationale Koordinierung von Politiken und Maßnahmen ergänzt werden.

Zur Fortentwicklung des Kyoto-Vertragsrahmens gehört neben deutlich verstärkten Reduktionszielen für den „Norden“ auch eine verstärkte Einbeziehung von Entwicklungsländern. Der Schlüssel wird darin liegen, ein Verfahren zu vereinbaren, mittels dessen für einzelne Staaten(gruppen) in transparenter Weise ein auf ihre jeweiligen Rahmenbedingungen abgestimmter Beitrag an den globalen Klimaschutzbemühungen ermittelt werden kann. Eine Fortführung der Gleichbehandlung so unterschiedlicher Staaten wie Südkorea und Singapur auf der einen und Burkina Faso und Bangladesch auf der anderen Seite wird nicht zum klimapolitisch gewünschten Ziel führen. Um die für die Akzeptanz internationaler Vereinbarungen erforderliche Fairness und ökonomische Effizienz aufzuweisen, sollte sich eine solche Differenzierung an den Kriterien „Minderungspotenzial“, „Verantwortung für den Klimawandel“ und „Kapazität für die Finanzierung von Minderungsmaßnahmen“ orientieren (Ott et al. 2004).

Dieser Regelungsansatz über die Setzung von Emissionszielen bedarf zusätzlich der Ergänzung durch eine internationale Koordinierung von Politiken und Maßnahmen. Zum einen werden dadurch die Umsetzung konkreter Maßnahmen und der Marktzugang klimafreundlicher Technologien und damit letztlich die Einhaltung der Emissionsziele befördert, zum anderen können über diesen Pfad internationaler Klimapolitik schrittweise Länder, die bislang abseits stehen, (wieder) an den „Kyoto-Pfad“ mit verbindlichen Mengenzielen herangeführt werden. Hiermit wird ein klimapolitischer Ansatz wieder aufgenommen, der vor Kyoto (1997) bereits einmal auf der Agenda des klimapolitischen Verhandlungsprozesses stand, seitdem aber zugunsten des „Ziel“-Ansatzes von Kyoto vernachlässigt wurde. In den letzten Jahren wurden nun erneut Versuche unternommen, beispielsweise auf dem Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg, über eine internationale Kooperation Klimaschutzmärkte zu schaffen und Fördermaßnahmen abzustimmen. Dies muss nicht zwingend unter Beteiligung aller Staaten geschehen, vielmehr bieten gerade begrenzte Kooperationen und Initiativen Chancen für eine Koalition der Wohlmeinenden, sich strategisch auf Zukunftsmärkten zu platzieren. Beispiel gebend ist der mit der „Renewables 2004“-Konferenz angestoßene Prozess, der nach den gescheiterten Bemühungen um einen „universalen“ Ansatz auf dem „Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung“ in Johannesburg (2002) eine informelle „Koalition der Willigen“ und die Übernahme von Vorreiterrollen ermöglicht.²⁹

Was bei der Vielfalt der gegenwärtig entstehenden Initiativen vor allem fehlt, ist ein Prozess zur wirksamen Förderung von Effizienzmaßnahmen. Gerade hier liegen mittelfristig die größten Emissionsreduktionspotenziale – im Norden wie im Süden. Die meisten Studien zu erneuerbaren Energien betonen, dass diese nur im Verein mit effizienter Energienutzung zukünftig die Basis des Energiesystems bilden können. Deshalb kommt einer Initiative für Energieeffizienz im Rahmen einer „Kyoto plus“-Strategie entscheidende Bedeutung zu. Hier ergeben sich auch Anknüpfungspunkte mit den USA, wie das von Präsident Bush und Bundeskanzler Schröder am 23. Februar 2005 vorgelegte „Deutsch-amerikanische Aktionsprogramm für umweltfreundliche und effiziente Energie, Entwicklung und Klimaschutz“ verdeutlicht.

Insbesondere die EU, die vor der Verabschiedung des Kyoto-Protokolls ein zentraler Promotor für die internationale Vereinbarung koordinierter Politiken und Maßnahmen war, könnte gemeinsam mit anderen Staaten im Norden wie im Süden einen internationalen Prozess für die Markteinführung von Energieeffizienztechnologien und das Setzen von Zielen bzw. Selbstverpflichtungen

²⁹ Jänicke (2005) stellt deutlich die Bedeutung von Pionierstaaten für die – vorwiegend horizontale, zwischenstaatliche – Diffusion von Innovationen, d.h. vor allem neuen Regelungen und Herangehensweisen in der Umweltpolitik, heraus.



Vom 19. bis 27. Mai 2005 fand in Bonn das 22. Treffen der Nebenorgane der UN-Klimarahmenkonvention statt. Das Wuppertal Institut präsentierte den Klimaverhandlern auf einem Informationsstand und in zwei Veranstaltungen aktuelle Forschungsergebnisse zu Fragen internationaler Klimapolitik. Foto: Bettina Witneben



Auf der TerraTec-Messe in Leipzig am 10. und 11. März 2005 berichtete Ministerialrat Franz-Josef Schafhausen einleitend zum Workshop „Klimaschutzprojekte und EU-Emissionshandel – Perspektiven nach dem Start“, der vom Wuppertal Institut durchgeführt wurde. Foto: Bettina Wittneben

für Energieeffizienz starten. Eine gute Basis dafür wäre die rasche Verabschiedung einer anspruchsvollen Selbstverpflichtung der Staaten der EU im Rahmen der gegenwärtig diskutierten EU-Endenergieeffizienzrichtlinie.

Beides, die Fortentwicklung der Kyoto-Ziele wie auch die Koordinierung von Politiken und Maßnahmen in den unterschiedlichsten Bereichen in verschiedenen Konstellationen, müssen Hand in Hand gehen. Das gegenwärtig von einigen Akteuren verfolgte Ausspielen politischer Prozesse gegeneinander muss zu einem Miteinander werden. International vereinbarte Mengenziele für Emissionen und nationale bzw. regionale Politiken und Maßnahmen ergänzen einander, ja, sie sind ohne die wechselseitige Befruchtung nur schwer vorstellbar. Erst beide Ansätze zusammen können für die Jahrhundertaufgabe „Klimaschutz“ diejenigen Synergien und Kräfte erzeugen, die den Weg in das solare Zeitalter frei machen.

Literatur

- Arctic Council (2004): Impacts of a Warming Arctic – Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge: Cambridge University Press.
- Blair, Tony (2004): Speech by the Prime Minister at the launch of the Climate Group. 27 April 2004. London: 10 Downing Street. <http://www.number-10.gov.uk/output/page5716.asp> (21.10.2005)
- Blok, K. (2005): Improving Energy Efficiency by Five Percent and More per Year?, Journal of Industrial Ecology v 8 n 4, 87–99.
- BMU (2005): Das Kyoto-Protokoll. Ein Meilenstein für den Schutz des Weltklimas. Berlin.
- Brouns, Bernd (2003): Overview of ongoing activities on the future design of the climate regime. Projektbericht. Wuppertal: Wuppertal Institut. http://www.wupperinst.org/download/1085_overview.pdf (23.08.2005).
- Brouns, Bernd; Ott, Hermann E. (2005a): Taking the Lead: Post-2012 Climate Targets for the North. Wuppertal Paper. Wuppertal: Wuppertal Institut (im Erscheinen).
- Brouns, Bernd; Ott, Hermann E. (2005b): Solidarity understood correctly. In: D+C Development and Cooperation, Vol. 32, No. 5, Mai 2005, 207–209.
- Cox, Peter, Jones, Chris; Huntingfor, Chris (2005): Conditions for Positive Feedbacks from the Land Carbon Cycle. Präsentation bei der Konferenz „Avoiding Dangerous Climate Change“ (1.–3. Februar 2005). <http://www.stabilisation2005.com/day1/COX.pdf> (24.08.2005).
- Den Elzen, M. G. J. (2005): Differentiation of countries' post-2012 mitigation commitments under the „South-North Dialogue“ Proposal using the FAIR 2.1 world model. MNP report 728001032/2005. Bilthoven: Nederlands Environmental Assessment Agency (im Erscheinen).
- Den Elzen, M. G. J.; Meinshausen, M. (2005): Meeting the EU 2 °C climate target: global and regional emission implications. Report No. 728001031/2005. Bilthoven: Nederlandse Environmental Assessment Agency. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/728001031.pdf> (21.06.2005).
- Enquete-Kommission (2002): Endbericht der Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“. BT-Drucksache 14/9400 vom 07.07.2002. Berlin: Deutscher Bundestag.

- EC – Commission of the European Communities (2005a): Commission Staff Working Paper. Winning the Battle Against Global Climate Change. Background Paper. 9.2.2005. Brüssel: Europäische Kommission. http://europa.eu.int/comm/environment/climat/pdf/staff_work_paper_sec_2005_180_3.pdf (02.08.2005).
- EC – Commission of the European Community (2005b): Green Paper on Energy Efficiency or Doing More With Less, COM(2005) 265 final, 10.6.2005, Brüssel, Europäische Kommission.
- EU – Council of the European Union (2005a): European Council Brussels, 22. und 23. März 2005, Presidency Conclusions, 7619/05. Brüssel: Europäische Union. http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/ec/84335.pdf (26.04.2005).
- EU – Council of the European Union (2005b): 2647th Council meeting, Environment, Brüssel, 10. März 2005, 6693/05. Brüssel: Europäische Union. http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/envir/84322.pdf (26.04.2005).
- Fischedick et al. (2002): Langfristszenarien für eine nachhaltige Energienutzung in Deutschland, Forschungsvorhaben für das Umweltbundesamt, UFOPLAN FKZ 200 97 104. Wuppertal/Stuttgart: Wuppertal Institut/DLR..
- Frankreich (2004): Plan Climat 2004. Face au changement climatique. Agissons ensemble. Paris: Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.
- Graßl, Hartmut (2005): Das Klima der Erde und seine Änderungen. In: Münchener Rückversicherungsgesellschaft (Hrsg.): Wetterkatastrophen und Klimawandel. Sind wir noch zu retten? München: Edition Wissen, 18–23.
- Hare, W. (2003): Assessment of Knowledge on Impacts of Climate Change – Contribution to the Specification of Art. 2 of the UNFCCC: Impacts on Ecosystems, Food Production, Water and Socio-economic System. Expertise for the WBGU Special Report „Climate Protection Strategies for the 21st Century: Kyoto and Beyond“. Berlin: WBGU. http://www.wbgu.de/wbgu_sn2003_ex01.pdf (14.03.2005).
- Hare, W.; Meinshausen, M. (2004): How much warming are we committed to and how much can be avoided? PIK Report No. 93. Potsdam: Potsdam Institut für Klimafolgenforschung. http://www.pik-potsdam.de/pik_web/publications/pik_reports/reports/pr.93/pr93.pdf (10.03.2005).
- Hays, J.D.; Imbrie, J.; John; Shackleton, N.J. (1976): Variations in the Earth's Orbit: Pacemaker of the Ice Ages. In: Science, Vol. 194, No. 4270, 1121–1132.
- Hennicke, Peter; Müller, Michael (2005): Weltmacht Energie. Herausforderung für Demokratie und Wohlstand. Stuttgart: Hirzel.
- Hennicke, Peter (2004a): Scenarios for a robust policy mix: the final report of the German study commission on sustainable energy supply. In: Energy Policy, Vol. 32, 1673–1678.
- Hennicke, Peter; Thomas, Stefan; Irrek, Wolfgang; Zyma, Bernhard (2004b): Towards Sustainable Energy Systems: Integrating Renewable Energy and Energy Efficiency is the Key. Discussion Paper for the International Conference „Renewables 2004“, Wuppertal/Eschborn, Wuppertal Institute/GTZ. <http://www.wupperinst.org/download/renewables/sustainable-energy-systems.pdf> (24.10.2005)
- Höhne, Niklas; Phylipsen, Dian; Ullrich, Simone; Blok, Kornelis (2005): Options for the second commitment period of the Kyoto Protocol. Climate Change 02/05. Berlin: Umweltbundesamt.
- Huq, Saleemul (2002): The Bonn-Marrakech agreements on funding. In: Climate Policy, Vol. 2, Issues 2–3, 243–246.
- IEA – International Energy Agency (2004): World Energy Outlook. Paris: OECD.
- IPCC (2001): Climate Change 2001: The Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press.

- Jänicke, M. (2005): Trend-Setters in Environmental Policy: The Character and Role of Pioneer Countries. In: European Environment, Special Issue, Vol. 15, No. 2, 129–142.
- Lechtenböhmer, S., Grimm, V., Mitze, D., Wissner, M. (2005): Energy Efficiency as a key element of the EU's Post-Kyoto Strategy – Results of an Integrated Scenario Analysis, in: European Council for an energy efficient economy, Proceedings 2005 Summer study: Energy savings, What works and who delivers?, 203–212, www.eceee.org
- Lechtenböhmer, Stefan; Thomas, Stefan (2005): The mid-term potential for demand side energy efficiency in the EU, Information in brief, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Lechtenböhmer, Stefan, Thomas, Stefan (2004): Efficient appliances as keystone strategy in long-term energy policies – a policy-oriented scenario approach. In: 3rd International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting – EEDAL 2003, Torino, Italy, 1–3 October 2003. Torino, 2003, 1–13.
- Lewis, Simon; Oliver L.; Phillips, L.; Baker, Tim R.; Malhi, Yadvinder; Lloyd, Jon (2005): Tropical Forests and Atmospheric Carbon Dioxide: Current Knowledge and Potential Future Scenarios. Presentation at the conference „Avoiding Dangerous Climate Change“ (1-3 February 2005). <http://www.stabilisation2005.com/day1/lewis.pdf> (24.08.2005)
- Luhmann, Hans-Jochen (2005a): Wie Disaster ihren „Master“ finden. In: Gaia, Jg. 14, H. 3, 213–218.
- Luhmann, Hans-Jochen (2005b): Klimawandel und Küstenschutz. In: Berliner Republik, H. 2/2005, 66–70.
- Luhmann, Hans-Jochen (2001): Das Klimasystem: Experiment mit der Lebensgrundlage – Ich bin klein, mein Herz ist rein oder Auf der Suche nach der verlorenen Erinnerung an das Erschrecken über sich selbst. In: Ders.: Die Blindheit der Gesellschaft. Filter der Risikowahrnehmung. München: Gerling Akademie Verlag, 155–182.
- Mantzios, L., et al. (2003): European energy and transport trends to 2030, published by DG TREN, Brüssel.
- Oberthür, Sebastian; Ott, Hermann E. (2000): The Das Kioto-Protokoll. Internationale Klimapolitik für das 21. Jahrhundert. Opladen: Leske & Budrich.
- OFGEM (2004): Energy Efficiency Commitment 2005–2008, Administration procedures, December 2004.
- Ott, Hermann E., Brouns, Bernd; Sterk, Wolfgang; Wittneben, Bettina (2005): It Takes Two to Tango – Climate Policy at COP 10 in Buenos Aires and Beyond. In: Journal for European Environmental Planning Law, Vol. 2, No. 2, März 2005, 84–91.
- Ott, Hermann E.; Winkler, H.; Brouns, B.; Kartha, S.; Mace, M.J.; Huq, S.; Kameyama, Y.; Sari, A.P.; Pan, J.; Sokona, Y.; Bhandari, P.M.; Kassenberg, A.; La Rovere, E.L.; Rahman, A. (2004): South-North Dialogue on Equity in the Greenhouse. A proposal for an adequate and equitable global climate agreement. Eschborn: GTZ Climate Protection Programme, Mai 2004 http://www.wupperinst.org/download/1085_proposal.pdf
- Pan, Jiahua (2004): Meeting human development goals with low emissions. In: IDS Bulletin „Climate change and development“, Volume 35 Number 3, Juli 2004, 90–97.
- Rahmstorf, Stefan; und Jaeger, Carlo C. (2004): Sea level rise as a defining feature of dangerous interference with the climate system. Submission to the EU stakeholder consultation on „Action on Climate Change Post 2012“. http://forum.europa.eu.int/irc/Download/kqefAgJ2moG-yITEH5P6-d_xTp00uSrDfcSFpHFVXmUpoo2u/Rahmstorf_Jaeger_2004_SeaLevelRise.pdf (10.01.2005).
- Rapley, Chris (2005): Antarctic Ice Shield and Sea Level Rise. Presentation at the conference „Avoiding Dangerous Climate Change“ (1.–3. February 2005). http://www.stabilisation2005.com/day1/Chris_Rapley.pdf (24.08.2005).

- Royal Society (2005): Ocean acidification due to increasing atmospheric carbon dioxide. Policy document 12/05, Juni 2005. London: The Royal Society. <http://www.royalsoc.ac.uk/displaypagedoc.asp?id=13314> (24.08.2005).
- Sterk, Wolfgang; Wittneben, Bettina (2005): Addressing Opportunities and Challenges of a Sectoral Approach to the Clean Development Mechanism. JIKO Policy Paper. Wuppertal: Wuppertal Institut. http://www.wupperinst.org/download/JIKO-PP_2005-1.pdf
- Suding, P. H. (1990): Gruppenspezifische Hemmnisse und Maßnahmen rationeller Energienutzung. Studie A.1.8.a, A.1.8.b, A.1.8.c, in: Energie und Klima, herausgegeben von der Enquete Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“, Band 2: Energieeinsparung sowie rationelle Energienutzung und -umwandlung, Bonn, Karlsruhe.
- Thomas, C.; Cameron, A.; Green, R. E.; Bakkenes, M.; Beaumont, L. J.; Collingham, Y. C.; Erasmus, B.F.N.; de Siqueira, M.F.; Grainger, A.; Hannah, L.; Hughes, L.; Huntley, B.; van Jaarsveld, A. S.; Midgley, G. F.; Miles, L.; Ortega-Huerta, M. A.; Townsend Peterson, A.; Phillips, O. L.; Williams S. E. (2004): Extinction risk from climate change. *Nature*, Vol. 427, 8. Januar 2004, 145–148.
- Thomas, Stefan; Irrek, Wolfgang (2005): Will there be an Energy Efficiency Fund in Germany? Proceedings 2005 Summer study: Energy savings, What works and who delivers?, 213–222, www.eceee.org
- Turley, Carol; Blackford, Jerry; Widdicombe, Steve; Lowe, David; Gilbert, Francis; Nightingale, Philip (2005): Reviewing the impact of increased atmospheric CO₂ on oceanic PH and the marine ecosystem. Presentation at the conference „Avoiding Dangerous Climate Change“ (1.–3. Februar 2005). <http://www.stabilisation2005.com/day1/Turley.pdf> (24.08.2005).
- UK – United Kingdom (2003): Energy White Paper. Our Energy Future – Creating a Low Carbon Economy. London: Department for Transport, Department for Environment, Food and Rural Affairs. <http://www.dti.gov.uk/energy/whitepaper/ourenergyfuture.pdf> (15.03.2004).
- UNDP – United Nations Development Programme (2003): Human Development Report 2003: Millennium Development Goals: A compact among nations to end human poverty. New York: UNDP. <http://hdr.undp.org/reports/global/2003> (24.10.2005).
- UNFCCC (2004): Information on national greenhouse gas inventory data from Parties included in Annex I to the Convention for the period 1990–2002, including the status of reporting. Executive summary. Note by the secretariat. FCCC/CP/2004/5, 14. October 2004. Bonn: UNFCCC Secretariat.
- UNFCCC (2002): Agreement between the European Community and its member states under Article 4 of the Kyoto Protocol. Note by the secretariat. FCCC/CP/2002/2. Bonn: UNFCCC Secretariat.
- WBGU – German Advisory Council on Global Change (2003a): Climate Protection Strategies for the 21st Century. Kyoto and Beyond. Berlin: WBGU. http://www.wbgu.de/wbgu_sn2003.pdf (15.03.2004).
- WBGU – German Advisory Council on Global Change (2003b): World in Transition: Turning Energy Systems Towards Sustainability. Berlin: WBGU. http://www.wbgu.de/wbgu_jg2003.pdf (15.03.2004).
- Weart, Spencer R. (2003): The Discovery of Global Warming. Cambridge (Mass.)/London: Harvard University Press.
- Winkler, Harald, Brouns, Bernd; Kartha, Sivan (2004/5): Future mitigation commitments. Differentiating among non-Annex I countries. (Eingereicht bei Climate Policy).✖
- WRI – World Resources Institute (2005): Climate indicators analysis tool (CAIT). Washington DC: WRI. <http://cait.wri.org> (24.08.2005).